TOITS VERTS

Manuel de ressources
destiné aux décideurs municipaux

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

LA SCHL : AU CŒUR DE L'HABITATION

La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) est l'organisme national responsable de l'habitation au Canada, et ce depuis plus de 60 ans.

En collaboration avec d'autres intervenants du secteur de l'habitation, elle contribue à faire en sorte que le Canada continue de posséder l'un des meilleurs systèmes de logement au monde. La SCHL veille à ce que les Canadiens aient accès à un large éventail de logements de qualité, à coût abordable, et elle favorise la création de collectivités et de villes dynamiques et saines partout au pays.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, veuillez consulter le site Web de la SCHL à l'adresse suivante : www.schl.ca

Vous pouvez aussi communiquer avec nous par téléphone : 1-800-668-2642 ou par télécopieur : 1-800-245-9274.

De l'extérieur du Canada : 613-748-2003; télécopieur : 613-748-2016

La Société canadienne d'hypothèques et de logement souscrit à la politique du gouvernement fédéral sur l'accès des personnes handicapées à l'information. Si vous désirez obtenir la présente publication sur des supports de substitution, composez le 1-800-668-2642.

Toits verts
Manuel de ressources destiné aux décideurs municipaux

Auteurs

Gail Lawlor
Beth Anne Currie
Hitesh Doshi
Ireen Wieditz

Mai 2006

La SCHL offre de nombreux renseignements relatifs à l'habitation. Pour plus d'information, veuillez composer le 1-800-668-2642

This publication is also available in English under the title: *Green Roofs—A Ressource Manual for Municipal Policy Makers*, 65255

Cette recherche a été financée (en partie) par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). La qualité rédactionnelle de ce rapport, son contenu et les opinions qui y sont émises sont de l'auteur (des auteurs). La SCHL ne saurait en assumer la responsabilité et se dégage de toute obligation relativement aux conséquences résultant de l'utilisation que le lecteur pourrait faire des renseignements, des matériaux ou des techniques qui y sont décrits.

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Toits verts : Manuel de ressources destiné aux décideurs municipaux / Gail Lawlor ... [et al.].

(Rapport de recherche)
Publi aussi en anglais sous le titre: Green roofs.
ISBN 0-662-72538-7
No de cat.: NH18-26/4-2006F

1. Toits végétalisés--Canada. 2. Toits végétalisés--États-Unis. 3. Toits végétalisés. 4. Urbanisme--Aspect de l'environnement--Canada--Cas, Études de. 5. Urbanisme--Aspect de l'environnement--États-Unis--Cas, Études de. 6. Urbanisme--Aspect de l'environnement--Cas, Études de. I. Lawlor, Gail II. Société canadienne d'hypothèques et de logement III. Coll.: Rapport de recherche (Société canadienne d'hypothèques et de logement)

SB419.5.G7314 2006 635.9'671 C2006-980225-4

©2006, Société canadienne d'hypothèques et de logement.
Tous droits réservés. La reproduction, le stockage dans un système de recherche documentaire ou la transmission d'un extrait quelconque de cet ouvrage, par quelque procédé que ce soit, tant électronique que mécanique, par photocopie, enregistrement ou autre moyen sont interdits sans l'autorisation préalable écrite de la Société canadienne d'hypothèques et de logement. Sans que ne soit limitée la généralité de ce qui précède, il est de plus interdit de traduire un extrait de cet ouvrage dans toute autre langue sans l'autorisation préalable écrite de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL

Comité consultatif

Région	Nom	Coordonnées
Ouest (C.-B.)	Dale Mikklesen	Ville de Vancouver 604-871-6168 dale.mikklesen@vancouver.ca
Ouest (Alb.)	Kerry Ross	Studio T Design 403-220-0542 kr.st@shaw.ca
Ouest (Man.)	Rodney McDonald	McDonald and Hardess Sustainability Group Inc. 204-478-0598 rmcdonald@mhsg.ca
Centre (Ont.)	Karen Moyer	Ville de Waterloo 519-747-8609 kmoyer@city.waterloo.on.ca
Centre (Ont.)	Jane Welsh	Ville de Toronto 416-392-9709 jwelsh@toronto.ca
Centre (Qué.)	Owen Rose	Centre d'écologie urbaine, Montréal 514-522-6936 owen.rose@mail.mcgill.ca
	Véronique Jampierre	Vivre en Ville vjampierre@vivreenville.org
Est (N.-É.)	Kendall Taylor	Kendall Taylor Architect 902-441-4329 ktaylorarchitect@eastlink.ca

RÉSUMÉ

Le présent *manuel* propose un survol des politiques et des programmes canadiens et internationaux portant sur les toits verts. En s'attardant aux raisons qui incitent des municipalités de partout dans le monde à se doter de telles politiques et de tels programmes, les décideurs municipaux sont mieux en mesure de cerner les solutions qui répondent à leurs besoins.

En Europe, les administrations publiques recourent depuis longtemps à la technologie des toits verts pour gérer les eaux pluviales, réduire la consommation d'énergie dans les immeubles et créer des aires d'agrément. Les toits verts font de plus en plus d'adeptes en Amérique du Nord au fur et à mesure que l'on en connaît mieux les avantages pour l'environnement et que la technologie des toits verts s'améliore.

En Europe, la vive concurrence qui s'exerce sur le marché stimule l'évolution de la technologie des toits verts. Ce dynamisme s'est traduit par des années de recherches sur la technologie des membranes, la conception des toitures et la performance des végétaux. L'essor de la technologie des toits verts s'explique aussi par les idéaux sociétaux qui, en Europe, valorisent la protection de l'environnement et l'accroissement des espaces verts en milieu urbain.

Même si le Canada n'a pas les mêmes visées sociétales ni ne possède les mêmes forces du marché que l'Europe, il n'en demeure pas moins que les municipalités canadiennes qui envisagent de se doter de politiques et de programmes en matière de toits verts peuvent tirer des leçons de l'expérience européenne. Le présent *manuel* donne des exemples de politiques et de programmes nord-américains et mondiaux portant sur les toits verts. À partir de ces exemples, les décideurs trouveront plus facilement chaussure à leur pied.

Les politiques et programmes de toits verts consistent la plupart du temps en un des volets de politiques et de programmes plus vastes qui font la promotion de l'accroissement des espaces verts dans les zones urbaines à forte densité et qui proposent des solutions de rechange aux infrastructures habituelles de captage des eaux pluviales.

PROGRAMME DE RECHERCHE

Le présent *manuel* présente 12 administrations publiques qui font preuve de leadership dans l'élaboration de politiques de toits verts. Ces administrations publiques ont établi avec succès des programmes de soutien et ont réussi à faire considérablement progresser l'adhésion de leur population au principe des toits verts.

Le *manuel* présente aussi le cas de 13 autres administrations publiques qui en sont à un stade moins avancé de l'élaboration des politiques de toits verts, mais qui fournissent néanmoins des repères et des données utiles à l'analyse des enjeux. L'élaboration de programmes appuyant la technologie des toits verts passe par la compréhension des grands courants d'influences en faveur des toits verts.

Un comité consultatif constitué de représentants de partout au Canada a guidé l'équipe de recherche chargée d'élaborer le *manuel*. Le comité a été indispensable dans la sélection des administrations publiques citées en exemple et a fourni des conseils sur le contenu de chaque étude de cas.

Le comité consultatif et l'équipe de recherche ont retenu les 12 administrations publiques mentionnées ici en fonction de leur réussite dans la promotion des toits verts, de la maturité et du type de leurs politiques ou programmes de toits verts et des facteurs clés favorisant les toits verts dans ces collectivités.

Voici les municipalités présentées dans ce *manuel* :

Canada	États-Unis	Ailleurs dans le monde
Montréal	Chicago, Illinois	Bâle-Ville, Suisse
Toronto	New York	Münster, Allemagne
Vancouver	Portland, Oregon	Singapour
Waterloo		Stuttgart, Allemagne
		Tokyo, Japon
Calgary	Minneapolis-St. Paul, Minnesota	
Halifax	Pittsburgh, Lenn.	Berlin, Allemagne
Ottawa	Seattle, Wash.	Londres, R.-U.
Winnipeg	Washington, D.C. et la région de la baie de Chesapeake	Rhénanie-du-Nord-Westphalie, Allemagne
Québec		

Les politiques et programmes de toits verts des différentes municipalités varient selon le climat local, le contexte politique, les facteurs environnementaux et les ressources disponibles. Voici des termes qui font ressortir la diversité des enjeux et des caractéristiques des programmes de toits verts dans les différentes administrations publiques à l'étude :

- description de la collectivité;
- facteurs clés favorisant les toits verts;
- politique des toits verts;
- démarche menant à l'adoption d'une politique;
- efficacité;
- leçons apprises;
- prévisions;
- applicabilité au Canada (des politiques des collectivités à l'étranger).

Les facteurs clés en faveur des toits verts répondent aux besoins suivants :

- maîtriser le ruissellement des eaux pluviales;
- réduire l'effet d'îlot thermique urbain;
- rendre les immeubles moins énergivores;
- réduire la pollution de l'air;
- augmenter la superficie des aires d'agrément dotées de verdure;
- maintenir la biodiversité;
- freiner l'escalade des coûts des infrastructures.

Voici les six phases de l'élaboration des politiques et des programmes de toits verts décrites dans le présent *manuel* :

- introduction et sensibilisation;
- engagement communautaire;
- élaboration et mise en œuvre d'un plan d'action;
- recherche technique;
- élaboration des programmes et des politiques;
- amélioration permanente.

Voici enfin un aperçu des mécanismes et des mesures incitatives dont disposent les municipalités pour encourager la mise en œuvre des toits verts et stimuler le marché local :

- sensibilisation et désignation d'une figure de proue;
- incitatifs financiers indirects;
- incitatifs financiers directs;
- réglementation;
- systèmes d'évaluation de la performance;
- codes et règlements du bâtiment.

TABLE DES MATIÈRES

Comité consultatif 3

Résumé 4

Partie 1 — Introduction aux toits verts 9

Qu'est-ce qu'un toit vert? 9

Facteurs clés favorisant les toits verts 9

Élaboration d'une politique des toits verts 12

Incitatifs à l'installation de toits verts 15

Directives de la FLL visant la conception, la construction et l'entretien des toits verts 18

Toile de fond — Intérêt marqué pour les toits verts en Allemagne 23

Partie 2 — Politiques des toits verts dans le monde 25

Introduction 25

Canada 27

Montréal (Québec) 29

Toronto (Ontario) 33

Vancouver (Colombie-Britannique) 39

Waterloo (Ontario) 43

États-Unis d'Amérique 47

Chicago, Illinois 49

New York, New York 55

Portland, Oregon 59

Ailleurs dans le monde 63

Bâle-Ville, Suisse 65

Münster, Allemagne 69

Singapour, République de Singapour 75

Stuttgart, Allemagne 79

Tokyo, Japon 85

Partie 3 — Autres études de cas 89

Canada 91

Calgary (Alberta) 93

Halifax (Nouvelle-Écosse) 97

Ottawa (Ontario) 99

Québec (Québec) 103

Winnipeg (Manitoba) 107

États-Unis d'Amérique **111**
Atlanta, Géorgie 113
Minneapolis-St. Paul, Minnesota 117
Pittsburgh, Pennsylvanie 121
Seattle, Washington 125
Washington, D.C. et la région de la baie de Chesapeake 129
Ailleurs dans le monde **133**
Berlin, Allemagne 135
Londres, Royaume-Uni 139
Rhénanie-du-nord-Westphalie, Allemagne 143
Ressources **145**

PARTIE 1 — INTRODUCTION AUX TOITS VERTS

La présente section décrit sommairement la technologie des toits verts, les facteurs clés qui leur sont favorables, les phases d'élaboration des politiques, les mécanismes d'encouragement et les particularités à prévoir dans les codes du bâtiment.

Qu'est-ce qu'un toit vert?

Dans le cadre du présent *manuel*, un toit vert s'entend d'un toit classique, plat ou en pente, auquel sont ajoutés une partie ou la totalité des couches ou des éléments suivants :

- élément porteur;
- pare-vapeur;
- isolation thermique;
- membrane d'étanchéité;
- couche de drainage;
- couche de protection contre les racines;
- substrat synthétique;
- plantes rustiques, résistantes à la sécheresse.

Comme le montre la figure 1, les concepteurs ou propriétaires d'immeubles peuvent modifier ou améliorer les couches constituant la toiture en fonction du but qu'ils poursuivent et des principes qui les animent.

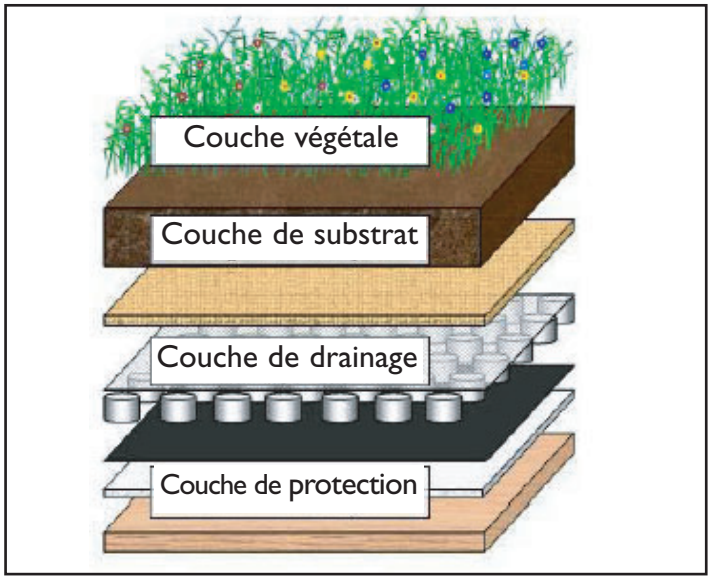


Figure 1 Couches d'un toit vert[1]

Terminologie des toits verts

Les toits verts sont soit « extensifs », soit « intensifs ». Les deux types se distinguent par leur construction, leur conception et leur coût. Les toits verts extensifs, caractérisés par une couche de substrat mince, sont les plus fréquents.

Les toits verts extensifs comportent une mince couche de substrat, dont l'épaisseur varie entre 5 et 15 cm (1,97 et 5,91 po). Ils pèsent entre 72,6 et 169,4 kg/m^2 (160,06 et 373,46 lb/pi^2). La minceur de la couche de substrat (substrat léger et sans sol) contribue à réduire au minimum les coûts et le poids de la toiture. La légèreté des substrats synthétiques conjuguée aux conditions venteuses, à la sécheresse et aux microclimats très chauds que l'on retrouve en hauteur rendent nécessaire l'utilisation de plantes basses, rustiques et résistantes à la sécheresse.

Comparativement à un toit vert intensif, le toit vert extensif est plus facile à installer et à entretenir. Il reste que c'est à la survie des plants que l'on juge de la réussite de l'un ou l'autre type de toiture. Les recherches en cours sur les végétaux et les substrats contribuent à garantir la réussite des toits verts en Amérique du Nord.

Les toits verts intensifs servent à créer des aires d'agrément et des espaces récréatifs uniques et esthétiques, qui peuvent être accessibles au public. Ils se caractérisent par une couche de substrat plus profonde, des systèmes d'irrigation, un aménagement paysager complexe et une vaste gamme d'espèces végétales. Ils peuvent supporter des espèces végétales de grande taille, qu'il s'agisse d'arbres ou d'arbustes, des étangs, des cascades d'eau et autres éléments décoratifs. Les toits conçus pour supporter des surcharges importantes peuvent accueillir l'épaisse couche de substrat des toits verts intensifs. La consolidation de la structure du toit peut être nécessaire quand le toit vert intensif est mis en place au moment de la réfection de la toiture. Les toits verts intensifs peuvent s'assortir de coûts accrus au titre des matériaux, de la main-d'œuvre, des détails techniques et de la machinerie lourde (une grue, par exemple) qui devient nécessaire pour hisser les matériaux sur le toit.

FACTEURS CLÉS FAVORISANT LES TOITS VERTS

Les facteurs clés sont ceux qui amènent les membres des collectivités à envisager les toits verts comme moyen efficace de réduire la pollution et d'atténuer les effets de l'urbanisation à forte densité.

Aperçu des facteurs clés :

- détérioration de l'eau potable et des habitats dans les rivières et les lacs engendrée par le ruissellement des eaux pluviales;
- accroissement des surfaces imperméables et de l'effet d'îlot thermique urbain;

[1] Moran, *A., Hunt, B. et Jennings, G. (2003). A North Carolina Field Study to Evaluate Green Roof Runoff Quantity, Runoff Quality and Plant Growth*. St. Joseph, Michigan: ASAE (American Society of Agricultural Engineers) et Currie, B.A. (2005). *Air Pollution Mitigation with Green Roofs Using the UFORE Model*. Thèse de MASc. non publiée, Ryerson University, Toronto.

- hausse de la demande énergétique dans les immeubles commerciaux et résidentiels;
- détérioration de la qualité de l'air;
- rareté des espaces verts destinés aux activités sociales et à des fins récréatives;
- érosion constante de la biodiversité.

Gestion des eaux pluviales

Les surfaces imperméables — trottoirs en béton, parcs de stationnement, rues et autoroutes asphaltés, murs de bâtiments et toitures classiques — dominent le paysage urbain. Ces surfaces imperméables dirigent les eaux pluviales vers les gouttières, les égouts et les caniveaux aménagés à cet effet.

Dans certaines zones urbaines anciennes, il arrive que les réseaux d'eaux pluviales et d'égout soient encore combinés. Dans ces zones, les égouts deviennent vite saturés et rejettent l'effluent composé à la fois d'eaux pluviales et d'eaux usées non traitées directement dans les lacs et rivières qui leur servent d'exutoires. Les eaux de ruissellement atteignent ces exutoires par vagues incontrôlées qui détruisent les habitats naturels et déposent des contaminants, comme des matières en suspension, des métaux lourds, des chlorures, des huiles et des graisses, dans les cours d'eau avoisinants.

Partout, la gestion des eaux pluviales est une préoccupation pour les municipalités. Celles-ci voient dans les toits verts une solution de rechange aux infrastructures coûteuses. Vancouver, Toronto, Waterloo, Portland et plusieurs villes d'Allemagne sont des exemples de municipalités qui se préoccupent de la gestion des eaux pluviales.

Effet d'îlot thermique urbain

L'effet climatique de l'urbanisation qui est le plus souvent documenté est la différence à la fois des températures de surface et des températures de l'air entre les zones urbaines et les zones rurales avoisinantes.

Les zones urbaines à forte densité peuvent engendrer des augmentations de température allant jusqu'à 10 °C (50 °F). Cette chaleur résulte de la modification de la surface des sols, notamment en raison de l'utilisation accrue d'asphalte et de béton, doublée des changements climatiques amenés par la circulation automobile.

La température reste plus élevée dans les villes du fait que leurs surfaces dures absorbent davantage de chaleur que les zones de végétation. Le phénomène de « l'îlot thermique urbain » vient de ce que la température de l'air au niveau du sol est beaucoup plus élevée en ville qu'elle ne l'est dans les zones rurales avoisinantes, où la végétation rafraîchit l'air grâce à la rétention de l'humidité, à l'évaporation et à la transpiration par les feuilles. Les villes de New York et de Chicago sont toutes deux particulièrement préoccupées par l'effet d'îlot thermique urbain.

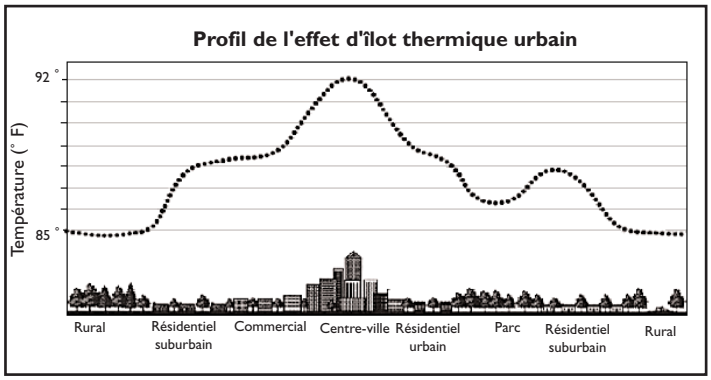


Figure 2 Variation de la température en milieu rural et en milieu urbain.
Source : http://www.epa.gov/heatisland/about/index.html

Demande énergétique

Des recherches canadiennes récentes sur les toits verts[2] appuient les conclusions européennes voulant que ces derniers (conjugués à l'isolation) contribuent à réduire la demande énergétique globale des immeubles. L'effet isolant d'un toit vert réduit également la pénétration des rayons ultraviolets au cours de l'été. Ensemble, ces effets prolongent la vie de la membrane de la toiture. Les toits verts sont en revanche moins efficaces à prévenir les pertes de chaleur durant l'hiver.

Il n'en reste pas moins que les économies d'énergie réalisées durant l'été sont considérables. Celles-ci sont le résultat des effets refroidissants de l'évapotranspiration qui se produit à l'intérieur de la couche végétale et de l'évaporation de l'humidité retenue dans le sol. Comme les conditions climatiques et les normes architecturales varient d'un endroit à l'autre du Canada, les résultats de recherche doivent être interprétés en tenant compte du lieu où l'étude a été menée et de la pertinence de ces résultats pour une région donnée

Pollution atmosphérique

La pollution de l'air est un problème qui s'étend au delà des frontières. Puisque la pollution atmosphérique est plus importante au cours des grandes chaleurs estivales, elle aggrave les problèmes de santé des

[2] Bass, B., Stull, A., Krayenhoff, S., et Martilli, R.B. (2002). Modeling the Impact of Green Roof Infrastructure on the Urban Heat Island in Toronto. *The Green Roof Infrastructure Monitor*. 4 (1).
Bass, B., Krayenhoff, S., Martilli, A., Stull, R.B. et Auld, H. (mai 2003). *The Impact of Green Roofs on Toronto's Urban Heat Island*. Présenté au Greening Roofs for Sustainable Communities Conference, Chicago, Ill.
Liu, K. et Baskaran, B. (mai 2003). *Thermal Performance of Green Roofs through Field Evaluation*. Présenté au Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Chicago, Ill.
Liu, K. et Minor, J. (mai 2005). *Performance Evaluation of an Extensive Green Roof*. Présenté au Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Washington, D.C.

enfants et des personnes âgées. Les solutions locales à la détérioration de la qualité de l'air comprennent les règlements visant à éliminer le ralenti inutile des véhicules-moteurs, les sommets sur le smog urbain, les parcs de véhicules municipaux fonctionnant au biodiésel, les véhicules hybrides et la fermeture graduelle des centrales thermiques alimentées au charbon.

Figurent aussi parmi les solutions, la restauration des systèmes biologiques qui contribuent à réduire les contaminants aéroportés, notamment par un plus grand nombre d'arbres, d'arbustes et de toits verts en milieu urbain. Singapour et Toronto, deux des villes citées en exemple dans le présent *manuel*, ont recueilli des données pour mesurer l'effet des toits verts sur la pollution atmosphérique.

Aires d'agrément

Bon nombre d'immeubles en milieu urbain se trouvent sur de grandes artères ou sur des rues fortement achalandées offrant peu d'accès à des espaces verts. Les toits verts procurent aux citadins un bienfait psychologique mesurable en leur offrant des espaces naturels, accessibles et tangibles destinés à l'interaction sociale, aux activités récréatives et à la détente.

Un toit vert offre aux occupants d'un immeuble la proximité à un espace vert commun. Les promoteurs de complexes résidentiels en copropriété commencent à prendre conscience des avantages économiques des toits verts. Ceux-ci ont un effet positif sur le taux d'occupation et l'indice de satisfaction des occupants, sont un gage de ventes plus rapides et incitent les gens à occuper leur logement pendant plus longtemps. L'expérience vécue à Singapour, à Vancouver, à Toronto et à Ottawa montre que les toits verts constituent des aires d'agrément appréciées.

Biodiversité

L'étalement urbain et l'expansion de la forme bâtie conduisent à la perte et à la fragmentation de l'habitat de nombreuses espèces animales. Les toits verts peuvent offrir des habitats et des refuges convenables à maintes espèces d'oiseaux et d'invertébrés qui vivent en milieu urbain. Les toitures vertes peuvent être conçues pour remplir deux grands rôles : celui d'offrir aux espèces animales des haltes qui, à la manière de « pierres de gué », relient entre eux des habitats naturels isolés; et celui de fournir aux espèces moins mobiles, un habitat « insulaire » isolé des habitats situés au niveau du sol. Comme les toitures représentent jusqu'à 15 et 35 % de la superficie des villes, elles peuvent contribuer grandement à contrer la perte de la biodiversité. Les villes de Bâle en Suisse et de Londres en Angleterre utilisent avec succès les toits verts comme habitats pour des espèces d'oiseaux et d'invertébrés.

Les exigences de temps et de ressources augmentent à chaque nouvelle phase. La phase 6 porte sur l'amélioration des programmes en cours, rendue nécessaire, habituellement, par les nouveaux enjeux qui se présentent ou par l'échec des programmes en place. Il s'agit en général de revoir la phase 4, afin de pousser les recherches ou de revoir la phase 5, afin d'élaborer des programmes mieux adaptés aux nouveaux enjeux.

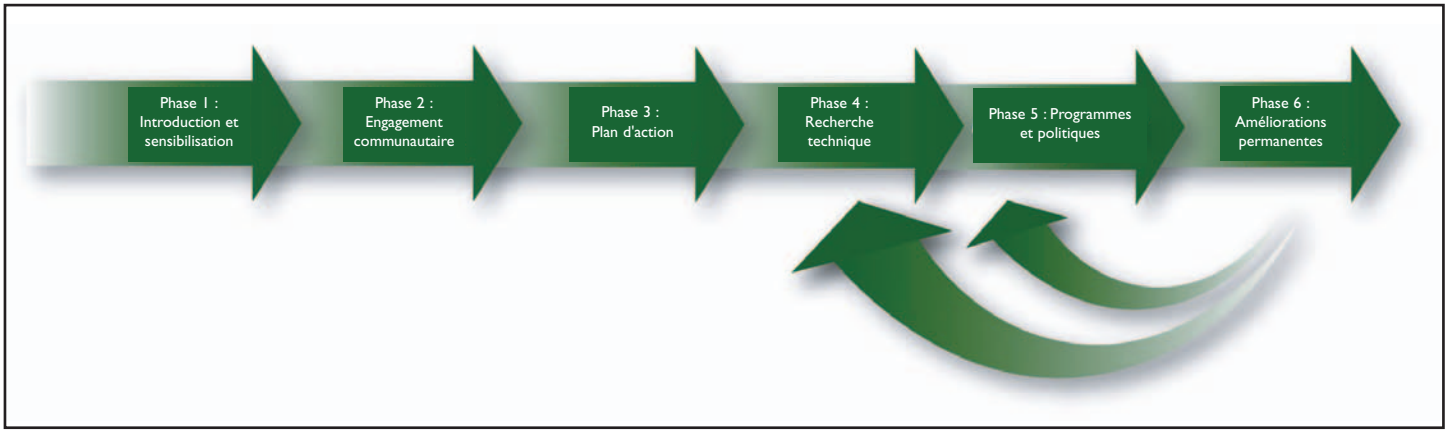


Figure 3 Les six phases de l'élaboration de politiques et de programmes de toits verts

ÉLABORATION D'UNE POLITIQUE DES TOITS VERTS

L'élaboration d'une politique en matière de toits verts comporte six phases. Chacune de ces phases sera illustrée de manière détaillée plus loin dans le *manuel* par des exemples tirés des administrations publiques. Les phases d'élaboration des politiques décrites ici ne sont pas immuables. Les administrations publiques peuvent se trouver à différentes phases en même temps et peuvent revenir à une phase antérieure, le cas échéant.

Phase 1 : Introduction et sensibilisation

Au cours de cette phase, l'administration publique étudie les mérites et les avantages environnementaux des toits verts. Une municipalité peut, par exemple, tenir un atelier sur la question, déléguer des représentants à un congrès consacré aux toits verts ou visiter une collectivité qui possède déjà des toits verts ou une politique à l'égard des toits verts.

L'organisme Green Roofs for Healthy Cities (greenroofs.org[3]) joue un rôle de premier plan en aidant les municipalités nord-américaines à tenir des ateliers consacrés aux toits verts dans le but de mettre en présence les intervenants locaux. Cette phase est normalement l'occasion de désigner un champion de l'endroit comme porte-parole de la collectivité. Winnipeg et Ottawa sont des exemples de municipalités qui en sont à cette phase. (Le site www.Greenroofs.com[4] présente un bon aperçu de la technologie des toits verts.)

Phase 2 : Engagement de la collectivité

Le champion de l'endroit ou le comité sur les toits verts peut chercher à mettre en œuvre un certain nombre de méthodes novatrices pour faire la promotion des toits verts. Dans le but de susciter l'adhésion au principe des toits verts, cette personne peut convoquer à des réunions des chefs de file de collectivités, des maires, des architectes, des spécialistes de l'aménagement paysager, des propriétaires d'immeubles et des groupes environnementalistes. Cette phase est l'occasion de solliciter et de négocier du financement auprès des administrateurs de programmes, des services publics ou des entreprises spécialisées dans les toits verts.

Le champion ou le comité fait le bilan de la situation en faisant ressortir les occasions à saisir, les embûches à prévoir, les avantages et les inconvénients des toits verts dans la municipalité. Des conditions climatiques extrêmes peuvent se révéler une contrainte, alors qu'une multitude de toits plats constituera une occasion à saisir. Les villes de Halifax et de Calgary, où des recherches sont en cours sur les toits verts et où des projets de sites de démonstration ont été élaborés, en sont actuellement à la phase 2, et elles s'approchent de la phase 3.

Phase 3 : Élaboration et mise en œuvre d'un plan d'action

La municipalité ou la collectivité peut inviter des chefs de files clés de la collectivité à former un comité consultatif ou un comité de travail consacré aux toits verts. Elle peut aussi lancer un projet de démonstration de toit vert, assorti de matériel de surveillance scientifique ou non, selon ses besoins en données de recherche locales. Les visites d'immeubles dotés de toits verts et les rencontres de planification sont souvent l'occasion de visualiser des toits verts de conceptions et de types différents, ce qui conduit à la création d'une base de données ou d'un répertoire sur les toits verts. Cette phase peut être l'occasion d'étudier les propositions de politiques et les mécanismes d'intervention existants et d'envisager différents programmes et politiques. Minneapolis-St.Paul, au Minnesota, est un exemple d'une municipalité parvenue à cette phase.

Phase 4 : Recherche technique

Le comité consultatif local consacré aux toits verts et/ou le(s) champion(s) local/locaux, de même qu'un éventuel consortium de partenariats publics-privés conviennent d'un site de recherche. Comme c'est le cas avec les hôtels de ville de Toronto et de Chicago, la recherche technique s'effectue par l'entremise d'un projet de démonstration ou de l'aménagement d'un toit vert sur un site ayant une grande visibilité. Une administration locale qui fait l'expérience des toits verts en vue de se doter d'une politique des toits verts doit obligatoirement accumuler des données de recherche qui peuvent s'appliquer à l'un ou l'autre des facteurs clés qu'elle a retenus comme prioritaires. Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) fournit un soutien technique à bon nombre de projets de recherche.

Au cours de la phase technique, des chercheurs étudient et quantifient les avantages des toits verts afin de les intégrer aux politiques et aux directives de conception. Les recherches visent généralement à évaluer l'aptitude des toits verts à retenir les eaux pluviales, à atténuer l'effet d'îlot thermique urbain ou à produire les autres avantages environnementaux recherchés. En règle générale, les administrations publiques qui possèdent des sites de démonstration contrôlés recueillent des données et présentent leurs conclusions à l'occasion des travaux de congrès internationaux consacrés aux toits verts. La diffusion des données et des conclusions découlant de la recherche constituent une partie importante de la phase de recherche technique. Toronto, Waterloo, Vancouver, Montréal et New York sont des exemples de municipalités parvenues à cette phase.

Phase 5 : Élaboration des programmes et des politiques

Le comité consultatif sur les toits verts peut élargir la participation en accueillant davantage de spécialistes, notamment des architectes paysagistes, des horticulteurs, des concepteurs et des urbanistes à l'emploi d'une ville. Cette phase permet de traduire les résultats des recherches locales et régionales en des mécanismes d'intervention et en des propositions de politiques. L'exercice vise aussi à trouver des mesures destinées à encourager les entrepreneurs, les promoteurs et les propriétaires immobiliers à aménager des toits verts sur les nouveaux immeubles ou sur les immeubles qu'ils rénovent. Ces mesures peuvent prendre la forme d'incitatifs financiers, de crédits d'impôt ou de primes à la densité. Chicago, Portland et Singapour en sont à cette phase.

[3] Information recherchée et extraite en novembre 2005. En anglais seulement.
[4] Information recherchée et extraite en novembre 2005. En anglais seulement.

Phase 6 : Amélioration permanente

Au cours de cette phase, l'administration publique maîtrise bien la technologie des toits verts. Elle en est à évaluer l'efficacité des politiques et des programmes et à décider si elle doit poursuivre dans la même veine ou envisager de nouvelles pistes de solutions.

Pour rassembler l'information et évaluer le succès d'un programme, elle doit obligatoirement se doter d'un mécanisme lui permettant de colliger et d'analyser la rétroaction constructive des usagers, des spécialistes et des intervenants du domaine de la construction. La phase 6 consiste normalement à sonder d'autres possibilités d'action ou à envisager de nouvelles recherches pour perfectionner les programmes existants.

En Allemagne, une collectivité publique a dû inclure dans sa politique une disposition exigeant l'entretien des toits verts pendant une période donnée, après avoir constaté que certains propriétaires d'immeubles négligeaient leurs toits verts et que ces toits n'atteignaient par conséquent pas les objectifs environnementaux visés. Les villes allemandes de Stuttgart, de Münster et de Berlin ainsi que le Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie en sont à cette phase.

Collectivité	Phase 1 Introduction	Phase 2 Engagement de la collectivité	Phase 3 Plan d'action et mise en œuvre	Phase 4 Recherche technique	Phase 5 Programmes et politiques	Phase 6 Amélioration permanente
Montréal	Terminée	Amorcée depuis moins d'un an	Toits de démonstration	En cours depuis des années dans des universités; suivi sur place sous peu	À peine entamée	À venir
Toronto	Terminée	Amorcée en 2001	Projets de démonstration et de recherche (université et collectivité) et prolifération de toits verts dans toute la ville	Données techniques confirmant les documents/comptes rendus de congrès tenus depuis 2003; partenariats en cours avec Environnement Canada/CNRC; analyse coûts-avantages 2005	Prévue pour 2005	À venir
Vancouver	Terminée	Amorcée en 2001	Toits verts compris dans le plan de gestion des eaux pluviales du District régional de Vancouver	Lancement en 2004 par le B.C. Institute of Technology du premier centre de recherche canadien consacré aux toits verts	Chaque municipalité envisage des propositions de politiques et de programmes pour 2006	À venir
Waterloo	Terminée	Bien amorcée il y a quelques années	Green Roof Feasibility Study terminée	Amorce de projet de démonstration, doublé d'un volet de recherche	Premiers stades	À venir
Chicago	Terminée	Amorcée en 2001	Projet de démonstration sur le toit de l'hôtel de ville de Chicago et sur le Centre for Technology	Prolifération des toits verts dans toute la ville; collecte de données techniques confirmant les comptes rendus des congrès; désignation du maire comme champion local; diffusion de la technologie des toits verts dans tout l'État	Programmes de gestion des eaux pluviales, sensibilisation du public et incitatifs offerts par la municipalité au moment de la levée des permis de construire	À venir
New York	Terminée	Bien amorcée il y a quelques années	Toits de démonstration	Passablement de recherches préliminaires terminées, notamment une analyse coûts-avantages	Étapes très préliminaires	Not there yet
Portland	Largement dépassée	Largement dépassée	Bon nombre de plans mis en œuvre	Nombreuses recherches techniques terminées sur les avantages liés à la gestion des eaux pluviales	Bien amorcée	Amorcée

suite à la page suivante

Collectivité	Phase 1 Introduction	Phase 2 Engagement de la collectivité	Phase 3 Plan d'action et mise en œuvre	Phase 4 Recherche technique	Phase 5 Programmes et politiques	Phase 6 Amélioration permanente
Bâle	Largement dépassée	Largement dépassée	Largement dépassée	Considérablement de recherches menées sur la biodiversité	Programme d'encouragement en 1996-1997; autre programme prévu pour 2005-2006; exigence pour tous les toits plats	Étude des mesures de contrôle de la qualité
Münster	Largement dépassée	Largement dépassée	Largement dépassée	Aucun élément d'information	Différents programmes d'encouragement mis en place (abandonnés depuis); impôt rattaché aux eaux pluviales; programme d'encouragement à l'échelle du Land	Non mentionnée
Singapour	Largement dépassée	Aucun élément d'information	Largement amorcée	Passablement de recherches techniques terminées sur le calcul des coûts durant le cycle de vie, et les avantages énergétiques	En place	En cours
Stuttgart	Largement dépassée	Largement dépassée	Largement dépassée	Aucun élément d'information	Programme d'incitatifs financiers prévu dans les plans de développement locaux	Mesures de contrôle de la qualité et d'inspection à l'étude
Tokyo	Aucun élément d'information	Peu d'éléments d'information	Passablement avancée	Quelques recherches achevées; peu de signes de recherches en cours	Amorcée; s'étend au-delà de Tokyo et à l'échelle du pays	Amorcée

Tableau 1 Phases d'élaboration des politiques dans les administrations publiques à l'étude

INCITATIFS À L'INSTALLATION DE TOITS VERTS

L'aménagement de toits verts peut être encouragé par un certain nombre de mécanismes et de mesures qui prévoient différents engagements financiers et administratifs et délais.

Incitatifs financiers indirects

Les incitatifs indirects reconnaissent les toits verts comme mécanisme de protection de l'environnement parmi d'autres. Ces mécanismes vont de l'amélioration de l'efficacité énergétique d'un immeuble à l'impôt perçu par la ville de Münster sur l'élimination des eaux pluviales. À Münster, l'installation d'un toit vert en même temps que d'autres modes de captation des eaux pluviales réduit l'impôt à payer, ce qui donne aux propriétaires d'immeubles un incitatif indirect à mettre en place un toit vert. La municipalité ontarienne de Waterloo envisage de réduire l'impôt sur les services dans le cas des immeubles dotés de toits verts.

Incitatifs financiers directs

Les programmes d'incitatifs financiers directs couvrent certains des coûts de construction des toits verts. Les incitatifs sont habituellement assortis de certaines conditions d'admissibilité qui sont vérifiées au moment de la demande de subvention. Les conditions peuvent comprendre une capacité minimale de retenue des eaux pluviales, une épaisseur de substrat donnée et un engagement de la part du propriétaire de l'immeuble à assumer l'entretien périodique du toit vert.

Des villes en Allemagne, en Belgique et au Québec ont mis sur pied des programmes d'incitatifs financiers directs d'une durée allant de 3 à 20 ans.

D'autres incitatifs financiers, comme des crédits d'impôt, des dispenses de frais et des primes à la densité, ne nécessitent pas d'investissement financier majeur.

Ainsi, une municipalité peut renoncer à une partie ou à la totalité des droits d'aménagement pour les immeubles dotés de toits verts. Les municipalités peuvent aussi renoncer aux droits perçus pour les modifications du règlement de zonage ou du plan officiel, les autorisations, les ententes d'aménagement, les dérogations et les permis de construire lorsque les immeubles sont dotés de toits verts.

Les primes à la densité sont un autre mécanisme. La municipalité autorise une surface utile ou une hauteur de construction dépassant les maximums prévus par le règlement de zonage si les aménagements présentent un avantage pour la collectivité.

À Portland, l'on s'attend à ce que le dépassement du plafond légal de densité autorisé qui est accordé pour les toits verts procure de nouvelles possibilités de développement. Ces nouvelles possibilités peuvent représenter entre 1 et 3 pi^2 de superficie additionnelle par pied carré de toit vert. La ville de Portland applique maintenant ce dépassement à des zones cibles situées pour l'essentiel dans le centre-ville.

Réglementation

L'installation obligatoire de toits verts peut garantir la présence de végétation dans un secteur géographique particulier ou dans le paysage urbain. La réglementation permet d'atteindre des objectifs précis de développement durable en milieu urbain, comme l'amélioration de la qualité de l'air, l'atténuation de l'effet d'îlot thermique urbain, la gestion des eaux pluviales et l'ajout d'aires d'agrément.

La réglementation permet aussi d'imposer des normes minimales relatives aux toits verts, visant notamment l'épaisseur de la couche de substrat ou les espèces végétales utilisées. L'approche réglementaire est largement utilisée en Allemagne. Voici comment se lit un règlement d'une municipalité allemande :

> Tout immeuble doté d'un toit plat ou d'un toit ayant une pente de 15 degrés ou moins doit être recouvert en permanence de plantes tapissantes. Il est obligatoire de remplacer la végétation morte sur des surfaces supérieures à 5 m^2, sauf dans le cas des toits d'une superficie totale inférieure à 10 m^2, lesquels doivent néanmoins être maintenus en bon état. Le substrat doit avoir entre 8 et 10 cm d'épaisseur et les plants, les semences ou les pousses doivent appartenir à des espèces indigènes[5].

Les municipalités peuvent aussi rendre obligatoires les toits verts sur les immeubles publics. La ville de Stuttgart réserve chaque année des fonds destinés à l'installation de toits verts sur ses propres immeubles. Ces toits verts sont habituellement aménagés au moment de la réfection des toitures.

Tokyo exige qu'au moins 20 % d'une toiture soit couverte de végétation dans les nouveaux aménagements ou dans le prolongement d'aménagements existants de plus de 1 000 m^2 (10 764 pi^2), s'il s'agit d'aménagements privés, et de plus de 250 m^2 (2 691 pi^2), s'il s'agit d'aménagements publics. Le défaut de se conformer à ce règlement entraîne une amende d'environ 200 000 yens (2 000 $US).

Autres mécanismes et incitatifs

L'organisme Green Roofs for Healthy Cities (GRHC), dirigé par M. Steven Peck, joue un rôle de premier plan dans la sensibilisation, la recherche et l'élaboration de politiques sur les toits verts. GRHC a mis sur pied des ateliers consacrés aux toits verts qui ont servi de catalyseurs relativement à la sensibilisation des professionnels et des municipalités aux nombreux avantages des toits verts. Cet organisme a aussi lancé les congrès nord-américains sur les toits verts qui ont été, pendant plusieurs années, le point de mire de l'industrie des toits verts en Amérique du Nord. Ces congrès font connaître la recherche menée sur les percées technologiques, les politiques et les études de cas sur la mise en œuvre. GRHC offre depuis peu des ateliers de formation portant sur les toits verts et s'est joint au Congrès mondial des toits verts de 2005, en Europe.

[5] Ackermann, A. (1995), « Dachbegrünung aus der Sicht des Stadtplaners », *Das Gartenamt*, 44(2), 73-80. et Dürr, A. (1993), « *Dachbegrünung im Bauplanungsrecht* » *Landschaft Architektur*, 23(3), 48-51.

LEED[MC]

Dans toute l'Amérique du Nord, l'organisme Leadership in Energy and Environmental Design (LEED[MC]) valorise les toits verts et autres pratiques de construction écologiques ou conformes aux principes de développement durable qui se voient surtout en Europe.

LEED est un système d'évaluation non gouvernemental, situé aux É.-U., qui est administré par le Green Building Council (USGBC). Il s'agit d'un système d'évaluation volontaire des immeubles commerciaux et institutionnels nouveaux et existants. Les promoteurs et les concepteurs d'immeubles recourent volontairement à ce système pour faire agréer un ensemble. Les villes de Portland, d'Atlanta et de Chicago font la promotion de l'agrément par l'entremise du système LEED de tous les immeubles nouveaux et rénovés qui respectent certains critères de dimensions, surtout s'il s'agit d'immeubles municipaux.

Le système LEED évalue la performance environnementale des immeubles sur l'ensemble de leur cycle de vie, en tenant compte de leur « conception globale ». Le système fournit une base de comparaison pour les éléments proposés d'une nouvelle construction. Pour plus d'information sur l'analyse du cycle de vie, voir le site Web de l'Athena Institute au www.athenasmi.ca/index.html[6]. Les critères du système LEED amènent à prendre en compte plusieurs caractéristiques de conception touchant l'environnement, dont l'économie de l'eau et de l'énergie, la conception innovatrice, les améliorations de la qualité de l'air intérieur, l'atténuation de l'effet d'îlot thermique urbain, l'atténuation des répercussions sur la faune et plusieurs autres éléments pouvant être pris en compte à des degrés divers lors de la conception des toits verts.

Le système LEED exprime les évaluations en crédits ou en points et décerne une cote : LEED Certified (26-32 points), LEED Silver (33-38 points), LEED Gold (39-51 points) et LEED Platinum (52-69 points).

LEED[MC] Canada — Conseil du bâtiment durable du Canada

Le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa) fait la promotion de la conception et de la construction d'immeubles verts. Le CBDCa est une coalition de représentants de différents segments des secteurs de la conception et du bâtiment. L'organisme s'efforce de mettre à jour les normes de l'industrie et d'élaborer des directives et des pratiques de conception exemplaires. Voir le site http://www.cagbc.org/[7] pour obtenir plus d'information.

Le guide *LEED Canada for New Construction and Major Renovations*, version 1.0, est une adaptation du USGBC LEED Green Building Rating System, qui tient compte de la réglementation, des pratiques de construction et des conditions climatiques particulières au Canada. Le système d'évaluation LEED Canada 1.0 reconnaît les immeubles qui intègrent des pratiques de conception, de construction et de fonctionnement qui misent sur la santé, la qualité et le rendement tout autant que sur l'atténuation des répercussions sur l'environnement. Le CBDCa assure la promotion du système.

Le système d'évaluation volontaire de LEED Canada s'appuie sur des critères facultatifs, consensuels et réactifs au marché qui servent à évaluer le succès d'un projet en tenant compte de l'ensemble de l'immeuble et de la totalité de son cycle de vie, et qui permettent une compréhension commune de ce qui constitue un « bâtiment écologique » dans le contexte canadien.

Le programme LEED comporte entre autres les avantages suivants :

- il définit le terme « vert » dans le contexte nord-américain;
- il prévient toute mascarade écologique en offrant un processus d'agrément externe;
- il est relativement facile à mettre en œuvre;
- il comporte toute la souplesse voulue pour s'adapter aux caractéristiques de l'immeuble;
- il peut être adapté aux variations locales des conditions climatiques et des normes de construction;
- il est cohérent et reconnu dans le monde entier;
- il offre des crédits pour l'installation de toits verts.

LEED Canada regroupe ses exigences et ses crédits dans cinq grandes catégories :

1. sites durables;
2. économie de l'eau;
3. énergie et atmosphère;
4. matériaux et ressources;
5. qualité de l'environnement intérieur.

S'ajoute, au Canada, la catégorie « Innovation et processus de conception ». Cette catégorie s'intéresse à l'expertise en matière de construction durable et aux mesures de conception non prévues dans les cinq catégories principales.

Un aspect unique de LEED Canada a trait au crédit pour la construction durable (enveloppe), qui est un crédit MR 8 (crédit pour matériaux et ressources 8). Ce crédit, fondé sur la norme de l'Association canadienne de normalisation (CSA), CSA S478-96 (R2001), intitulée *Guideline on Durability in Buildings*, est pertinent pour le Canada. Même s'il ne s'applique pas directement aux toits verts, il s'y applique néanmoins du fait que les toits verts sont censés prolonger considérablement la durée de vie des membranes. À l'heure actuelle, il n'y a qu'un seul produit LEED qui soit approuvé pour le Canada; il s'agit du LEED NC 1.0 (NC=Nouvelle construction).

Voir le site http://www.cagbc.org/[8] pour obtenir plus d'information sur LEED Canada.

[6] Information recherchée et extraite en novembre 2005. En anglais seulement.
[7] Information recherchée et extraite en novembre 2005. En anglais seulement.
[8] Information recherchée et extraite en novembre 2005. En anglais seulement.

Obtention de crédits LEED[MC] Canada grâce aux toits verts

Les toits verts constituent une technologie reconnue qui peut aider les concepteurs et les promoteurs à obtenir des crédits LEED. Les toits verts peuvent rapporter jusqu'à 11 crédits de construction LEED en raison de la retenue des eaux pluviales, des économies d'énergie procurées par l'ombre, de la réduction de l'effet d'îlot thermique découlant du rafraîchissement par évaporation, de l'isolation acoustique, de l'amélioration de la qualité de l'air et de la circulation de l'air, de l'économie de l'eau, de la création d'habitats fauniques et d'autres avantages pour l'environnement.

Voici des moyens d'accumuler des crédits LEED :

- deux crédits LEED en vertu du crédit lié aux toitures, par l'installation de toits verts destinés à réduire l'effet d'îlot thermique urbain;
- un crédit LEED en vertu du crédit lié à d'autres éléments que les toitures, par l'installation d'un toit vert à l'étage supérieur d'une structure de stationnement afin de réduire l'effet d'îlot thermique urbain;
- deux crédits LEED pour la gestion des eaux pluviales étant donné que les toits verts réduisent les taux de ruissellement, les pointes de crue et les matières en suspension;
- un crédit LEED pour les toits verts étant donné qu'ils atténuent la perturbation des emplacements;
- un crédit LEED pour l'aménagement d'un nouvel espace vert;
- deux crédits LEED si les végétaux utilisés sur le toit vert sont résistants à la sécheresse et ne nécessitent pas d'irrigation, ce qui améliore l'efficacité de l'immeuble au titre de la consommation d'eau.

Des crédits LEED supplémentaires peuvent être obtenus si l'on fait la démonstration qu'un toit vert (ayant une épaisseur de substrat et une densité de couvert données) peut réduire les besoins en chauffage, en ventilation et en climatisation (CVC) d'un immeuble, surtout en période de pointe estivale. Il est également possible de gagner des crédits LEED en optimisant la performance énergétique.

La Colombie-Britannique est la province canadienne qui fait preuve du leadership le plus important en matière d'agrément LEED. À Winnipeg, le nouvel immeuble de la coopérative de plein air Mountain Equipment Co-op, qui est doté d'un toit vert, a reçu l'agrément LEED Gold.

Green Globes

Green Globes est un outil de vérification environnemental en ligne qui permet aux concepteurs, aux propriétaires et aux gestionnaires d'immeubles d'évaluer et de noter leurs immeubles existants par rapport aux pratiques et aux normes optimales dans les domaines de la consommation énergétique, de l'utilisation de l'eau, de la lutte contre la pollution, des déchets dangereux, de la gestion des déchets et du caractère sain de l'environnement intérieur.

Green Globes intègre aussi des principes d'architecture écologique à chaque étape de la réalisation d'un projet de rénovation et de la conception des nouveaux bâtiments. Le programme Green Globes produit un rapport en ligne détaillé à partir d'un questionnaire confidentiel qui peut être rempli par des gestionnaires d'immeubles. Green Globes peut aussi certifier des projets vérifiés par des tiers.

Il y a plusieurs versions de Green Globes destinées à différents types de projets, dont Green Globes U.S.A., GEM (Global Environmental Method) U.K. et Green Globes Canada, qui comprend une section consacrée aux immeubles à bureaux, aux immeubles industriels légers et aux immeubles résidentiels à logements multiples (IRLM) existants, à la conception, à l'adaptation et à gestion des situations d'urgence dans les immeubles.

Green Globes est le nouveau volet de la Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)/Green Leaf, une série d'outils d'évaluation environnementale des bâtiments. Les critères de vérification de Green Globes reposent sur la méthode d'évaluation BREEAM internationalement reconnue. L'Association canadienne de normalisation (CSA) publie BREEAM Canada sous l'appellation *Plus 1132/BREEAM Canada*.

Suivant les principes de Green Globes, le leadership et la responsabilité dans le domaine de l'environnement sont justifiés sur le plan commercial. Voici une liste d'organismes canadiens qui utilisent les outils de BREEAM-Green Leaf :

- Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) pour tous les immeubles appartenant au gouvernement fédéral;
- le ministère de la Défense nationale pour la conception de nouveaux immeubles;
- la Fédération canadienne des municipalités pour son programme de rénovation des immeubles municipaux;
- l'Association des hôtels du Canada;
- le programme Better Building Partnership de la ville de Toronto;
- d'importantes sociétés de gestion immobilière.

Pour plus d'information sur Green Globes, consulter le site Web www2.energyefficiency.org[9]

[9] Information recherchée et extraite en novembre 2005. En anglais seulement.

Taxes d'améliorations locales

Le Pembina Institute, un organisme indépendant sans but lucratif qui est voué à la diffusion et à l'étude des politiques environnementales, a valorisé les taxes d'améliorations locales comme moyen d'encourager la conception d'immeubles éconergétiques et comme outil de mise en œuvre des toits verts.[10]

Cette méthode rattache le coût supplémentaire d'une mesure à un immeuble plutôt qu'au propriétaire foncier de l'immeuble. Autrement dit, tous les propriétaires, et non seulement le propriétaire actuel, se partagent les coûts supplémentaires.

Les taxes d'améliorations locales sont maintenant utilisées pour couvrir les coûts d'amélioration des infrastructures des immobilisations publiques, comme les routes et les trottoirs, qui profitent à un quartier en particulier. La municipalité paie pour les améliorations (habituellement à même son budget annuel d'immobilisations). La municipalité impute le coût des améliorations locales aux comptes d'impôt foncier des propriétaires de chaque immeuble ayant bénéficié des améliorations jusqu'à ce que leur part des améliorations soit acquittée. Il doit y avoir un processus d'approbation qui comporte l'accord d'un certain pourcentage des propriétaires d'immeubles bénéficiaires avant que la municipalité puisse percevoir des taxes d'améliorations locales.

Pour les nouvelles constructions, le coût supplémentaire d'un toit vert est compris dans les taxes d'améliorations locales. Cette façon de procéder permettrait, par exemple, de retrancher le coût en capital d'un toit vert du prix de vente d'une nouvelle maison. Les charges liées aux améliorations locales permettent au propriétaire foncier de payer les frais supplémentaires par versements annuels.

Un avantage important lié aux charges d'améliorations locales découle du fait que le partage des frais supplémentaires versés pour l'immeuble par l'ensemble des propriétaires successifs, permet de surmonter les obstacles que constituent les périodes de remboursement prolongées et les coûts initiaux plus élevés. Selon le Pembina Institute, les municipalités régionales de Waterloo et d'Oshawa en Ontario possèdent des règlements établissant des droits liés aux améliorations locales.

La ville d'Ottawa étudie actuellement l'adoption du principe des taxes d'améliorations locales pour des projets d'immobilisations, dont les toits verts.

Voici l'adresse du site Web du Pembina Institute : www.pembina.org[11]

DIRECTIVES DE LA FLL VISANT LA CONCEPTION, LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DES TOITS VERTS

La Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), ou société de recherche sur l'étude et l'aménagement du paysage, est un joueur clé dans la promotion des toits verts en Allemagne. Huit organismes professionnels créaient la FLL en 1975 dans le but d'étudier les végétaux et leur utilisation à des fins d'amélioration de l'environnement. La FLL est un organisme sans but lucratif dont le financement repose sur les frais d'adhésion versés par ses membres, au nombre d'environ 20 000. Elle coordonne la recherche, organise des séminaires et des symposiums et produit des publications consacrées à l'aménagement paysager et aux végétaux.

La FLL est largement connue pour ses directives techniques sur la conception, la construction et l'entretien des toits verts. Les directives établissent des normes ayant trait aux éléments individuels du système et aux techniques de construction, et décrivent l'entretien nécessaire selon le type de toits.

Les directives de la FLL ont réussi avec brio à établir des normes de qualité applicables aux systèmes de toits verts partout en Allemagne. Au moment de la première vague de construction de toits verts, de nombreuses entreprises se sont improvisées spécialistes de ce genre de toitures avec pour résultat tout un lot de toits verts mal construits.

Les directives, dorénavant utilisées par différents secteurs de l'industrie des toits verts, atteignent plusieurs buts, dont les suivants :

- les fabricants de toits verts conçoivent leurs produits conformément aux directives de la FLL, ce qui donne des produits plus faciles à commercialiser;
- les administrations publiques qui offrent des incitatifs financiers exigent de tous les demandeurs qu'ils se conforment aux directives de la FLL;
- les propriétaires fonciers ont la garantie de se procurer un produit de qualité lorsqu'ils achètent des systèmes et des produits de toits verts conçus dans le respect des directives.

[10] Pembina Institute. (2004). *Using Local Improvement Charges to Finance Building Energy Efficiency Improvements: A Concept Report.* Drayton Valley, Alberta: Climate Change Control and BC Hydro.

[11] Information recherchée et extraite en novembre 2005. En anglais seulement.

Système d'évaluation de la performance mis au point par la FLL

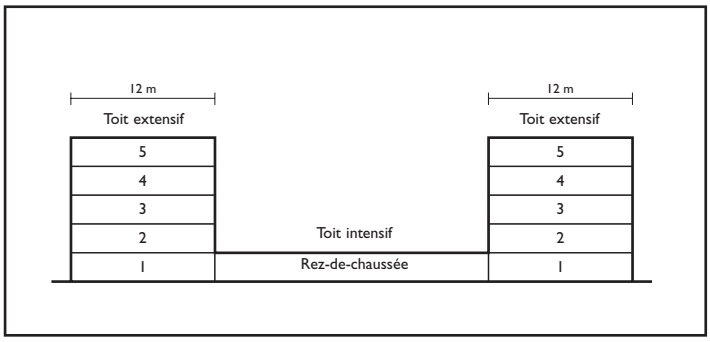
Un élément clé de la politique des toits verts consiste à garantir qu'un toit vert atteint ses objectifs de performance ou remplit sa fonction écologique. À cette fin, la FLL a élaboré un système d'évaluation du rendement des toits verts afin d'aider les autorités à faire respecter la réglementation.

Au moyen de points, le système évalue les éléments et les fonctions du toit vert. Pour obtenir la valeur de base, le système établit d'abord la profondeur de la couche du toit vert qui peut être pénétrée par les racines des végétaux et attribue 10 points par centimètre de profondeur de pénétration. Par exemple, si la profondeur est de 10 cm, la valeur de base du système sera de 100 points. Ensuite, le système évalue des critères de performance dans les quatre autres catégories suivantes :

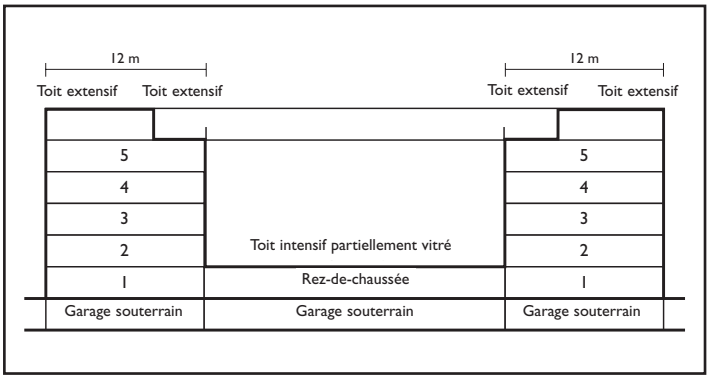
1. capacité de rétention d'eau de la couche de drainage;
2. capacité de rétention d'eau du substrat;
3. nombre d'espèces végétales sur les toits extensifs;
4. volume de verdure (m^2/m^3) sur les toits intensifs.

Chaque catégorie doit respecter certains critères (par exemple, la capacité de rétention d'eau doit être d'au moins 25 %). Si les critères ne sont pas observés, des points sont retranchés de la valeur de base et devront être compensés par des points dans la même catégorie ou dans l'une des autres catégories.

Les municipalités peuvent utiliser cet outil pour veiller à ce qu'un toit vert respecte les fonctions écologiques visées. Par exemple, une municipalité peut désigner une certaine valeur qu'elle souhaite atteindre pour les nouveaux projets de développement et utiliser le système de points pour évaluer quel type de toits verts (capacité de rétention d'eau, nombre de plants et ainsi de suite) permettra d'atteindre la valeur visée[12].



Adaptation : FLL 1998
Figure 4 Superficie des toits verts prévue par le plan d'aménagement local



Adaptation : FLL 1998
Figure 5 Superficie des toits verts prévue par le promoteur

Exemple de calcul utilisant le système de points de la FLL

L'exemple qui suit illustre l'application du système de points. Le projet est un centre commercial, Markt Brandenburg, à Berlin.

Les schémas ci-dessous et ci-dessus indiquent la superficie totale de toits verts prévue sur le plan d'aménagement local (figure 4) et la superficie des toits verts prévue par le promoteur (figure 5). Quelques modifications à la conception de l'immeuble, notamment un espace d'entreposage supplémentaire sur le toit du cinquième étage et des panneaux de verre supplémentaires sur le toit du rez-de-chaussée, ont réduit la superficie du toit pouvant être végétalisée. Le système de points est appliqué pour déterminer comment compenser la réduction de la superficie.

Le tableau 2 montre la superficie des toits verts prévue sur le plan d'aménagement local, et les points correspondants attribués selon le système de points.

[12] Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) (1998). *Bewertung von Dachbegrünungen: Empfehlungen zur Bewertung in der Bauleitplanung, bei der Baugenehmigung und bei der Bauabnahme*. Bonn, Allemagne.

Toit vert extensif		**Toit vert intensif**	
Superficie de la toiture de l'immeuble	2 420 m²	Superficie de la toiture du rez-de-chaussée	800 m²
Superficie après déduction des surfaces ne pouvant pas être végétalisées en raison de matériaux de recouvrement légers, d'orifices de ventilation, etc. (10 %)	2 178 m²	Superficie après déduction des surfaces ne pouvant pas être végétalisées en raison de matériaux de recouvrement légers (10 %)	720 m²
1. Profondeur combinée de la couche de drainage et du substrat 10 cm = 100 pts/m² **= 217 800 points** 2. Capacité de rétention d'eau maximale du substrat **= au moins 48 %** 3. Capacité de rétention d'eau maximale de la couche de drainage **= au moins 15 %** 4. Nombre d'espèces végétales **= 10**		1. Profondeur combinée de la couche de drainage et du substrat 20 cm = 200 pts/m² **= 144 000 points** 2. Capacité de rétention d'eau maximale du substrat **= au moins 53 %** 3. Capacité de rétention d'eau maximale de la couche de drainage **= inconnue** 4. Volume de verdure **= 0,50 m²/m³**	
Total (217 800+144 000) = 361 800 points			
Adaptation : FLL 1998			

Tableau 2 Exigences de conception des toits verts prévues sur le plan d'aménagement local

Toit vert extensif		**Toit vert intensif**	
Superficie de la toiture de l'immeuble	2 420 m²	Superficie de la toiture du rez-de-chaussée	800 m²
Superficie après déduction des surfaces ne pouvant pas être végétalisées en raison de matériaux de recouvrement légers, d'orifices de ventilation, etc. (20 %)	1 938 m²	Superficie après déduction des surfaces ne pouvant pas être végétalisées en raison de matériaux de recouvrement légers (15 %)	680 m²
1. Profondeur combinée de la couche de drainage et du substrat 10 cm = 100 pts/m² **= 193 800 points** 2. Capacité de rétention d'eau maximale du substrat **= au moins 48 %** 3. Capacité de rétention d'eau maximale de la couche de drainage **= au moins 15 %** 4. Nombre d'espèces végétales **= 10**		1. Profondeur combinée de la couche de drainage et du substrat 20 cm = 200 pts/m² **= 136 000 points** 2. Capacité de rétention d'eau maximale du substrat **= au moins 53 %** 3. Capacité de rétention d'eau maximale de la couche de drainage **= inconnue** 4. Volume de verdure **= 0,50 m²/m³**	
Total (193 800+136 000) = 329 800 points			
Adaptation : FLL 1998			

Tableau 3 Superficie disponible pour la végétalisation sur l'immeuble modifié

Le tableau 3 montre la superficie disponible pour la végétalisation sur l'immeuble modifié et les points qui y correspondent.

La comparaison de la superficie disponible pour la végétalisation établie d'après les critères du plan d'aménagement local (361 800 points) et de la superficie réduite par les modifications à la conception de l'immeuble (329 800 points) révèle un déficit de 32 000 points (en supposant que toutes les autres variables soient restées les mêmes), ce qui oblige le propriétaire de l'immeuble à compenser le déficit.

Il peut le faire en augmentant de 20 à 30 cm (8 à 12 po) l'épaisseur du substrat dans la partie de toit intensif sur le périmètre du toit du rez-de-chaussée, sur une superficie de 558 m² (6 006 pi²). Le tableau 4 présente les calculs.

Toit vert extensif		**Toit vert intensif**	
Superficie de la toiture de l'immeuble	2 420 m²	Superficie de la toiture du rez-de-chaussée	800 m²
Superficie après déduction des surfaces ne pouvant pas être végétalisées en raison de matériaux de recouvrement légers, d'orifices de ventilation, etc. (20 %)	1 938 m²	Superficie après déduction des surfaces ne pouvant pas être végétalisées en raison de matériaux de recouvrement légers (15 %) Périmètre (558 m²) + Centre (122 m²)=	680 m²
1. Profondeur combinée de la couche de drainage et du substrat 10 cm = 100 points/m² **= 193 800 points** 2. Capacité de rétention d'eau maximale du substrat **= au moins 48 %** 3. Capacité de rétention d'eau maximale de la couche de drainage **= au moins 15 %** 4. Nombre d'espèces végétales **= 10**		1. Profondeur combinée de la couche de drainage et du substrat Périmètre (30 cm) = 300 pts/m² + centre (20 cm) = **200 pts/m²** **= 191 800 points** 2. Capacité de rétention d'eau maximale du substrat **= au moins 53 %** 3. Capacité de rétention d'eau maximale de la couche de drainage **= inconnue** 4. Volume de verdure **= 0,50 m²/m³**	
Total (193 800+191 800) = 385 600 points			
Adaptation d'après : FLL 1998			

Tableau 4 Compensation d'un déficit de points

L'augmentation de la profondeur du substrat sur le périmètre du toit vert répond aux exigences de la réglementation du plan d'aménagement local relatif à l'écologisation. L'épaisseur accrue du substrat permet aussi de planter des arbres et des arbustes d'assez grande taille, ce qui procure des avantages écologiques plus grands et compense les éventuelles pertes qualitatives liées à la modification de la conception. Le système de points garantit ainsi que le propriétaire de l'immeuble se conforme aux règlements de végétalisation prévus dans le plan de développement et que le toit vert arrive véritablement à atténuer les répercussions sur l'environnement[13].

Ce système d'évaluation a l'avantage de veiller à ce que les toits verts remplissent leur fonction écologique et respectent les règlements tout en autorisant une certaine souplesse de conception. Il fait également en sorte que les décideurs définissent clairement dans les documents de politique, le type de toit vert souhaité, ce qui évite les formulations ambigües[14].

[13] Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) (1998). « Bewertung von Dachbegrünungen: Empfehlungen zur Bewertung » dans *Bauleitplanung, bei der Baugenehmigung und bei der Bauabnahme*. Bonn, Allemagne.

[14] Krupka, B. (1994). « Ein Bewertungssystem für Dachbegrünung nach Punkten », *Das Gartenamt*, 43(7), 448-450.

Figure 6 Installation de recherche sur les toits verts de l'Institut de recherche en construction du CNRC, Ottawa, été et hiver 2003

Codes du bâtiment et toits verts en Amérique du Nord

Les consommateurs en Amérique du Nord recherchent des entrepreneurs qui non seulement se conforment aux codes du bâtiment locaux, mais dont les pratiques de construction respectent également les principes d'éco-efficacité et de durabilité environnementale. Par exemple, les consommateurs exigent des systèmes de couverture à prix concurrentiels qui répondent aux besoins de confort des personnes et d'efficacité énergétique, mais qui répondent aussi à des impératifs d'amélioration de la qualité de vie et qui sont écosensibles. Les consommateurs ont maintenant le choix d'un vaste éventail de matériaux de construction qui réduisent les répercussions environnementales et l'utilisation des ressources. La profusion de produits et de pratiques servant à l'aménagement de toits « verts » en Amérique du Nord témoigne de la prédominance des préoccupations environnementales et sociales au sein de l'industrie.

En ratifiant l'accord de Kyoto, le Canada s'engageait récemment à réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Comme les immeubles sont à eux seuls responsables de 30 % de la consommation énergétique au Canada et de 27 % des émissions canadiennes de gaz à effet de serre, le Canada fait la promotion de moyens permettant d'intégrer l'efficacité énergétique dans la conception des immeubles, afin de contribuer à l'atteinte de ses objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre. De plus, avec l'intérêt accru porté au programme LEED et à d'autres systèmes d'évaluation environnementale, l'industrie de la toiture est de plus en plus au fait de l'utilité des toitures fraîches et des toits verts dans le contexte canadien.

La plus grande partie du Canada étant soumise à des températures sous le point de congélation et à des précipitations sous forme de neige, les surcharges dues à la neige, les profondeurs de plantation et le choix des végétaux présentent des défis particuliers pour notre technologie des toits verts.

Codes du bâtiment et normes au Canada

Sauf pour les petits bâtiments à ossature de bois, les codes du bâtiment au Canada n'appuient pas de techniques de construction en particulier. Les organismes indépendants, comme l'Association canadienne de normalisation (CSA), l'Office des normes générales du Canada (ONGC) ou l'American Society for Testing and Materials (ASTM) International élaborent des normes lorsque des besoins visant des technologies du bâtiment spécifiques se font sentir. Une équipe de travail de l'ASTM consacre actuellement ses travaux à l'étude des normes de rendement des systèmes de toits verts. Les municipalités peuvent aussi décider d'adapter les normes élaborées en Allemagne par la FLL. En Amérique du Nord, l'ASTM, qui élabore actuellement des normes relatives à la technologie des toits verts, a déjà approuvé des normes visant la détermination des surcharges et le choix des substrats.

Au Canada, la plupart des provinces, des territoires et des municipalités utilisent le Code national du bâtiment du Canada (CNB), étudié et mis au point par le CNRC et son Institut de recherche en construction. Les municipalités et les provinces peuvent apporter des modifications au CNB, mais elles doivent pour cela engager des sommes considérables en développement. L'Ontario fait reposer l'essentiel de son code du bâtiment sur le CNB et ajoute des exigences particulières liées à l'accessibilité et à la réfection.

Depuis l'automne 2005, le CNB lie ses exigences à des objectifs. Le CNB fonde maintenant chaque exigence sur son aptitude à respecter les objectifs de rendement nationaux prévus. Les spécialistes du bâtiment peuvent atteindre ou dépasser ces exigences de plusieurs façons, en utilisant de nouvelles technologies qui ont été jugées conformes aux exigences de rendement prévues.

En ce qui concerne les projets de toits verts, le CNB actuel exige l'évaluation du poids de la structure, de la capacité de drainage du toit, de l'imperméabilisation, des garanties, de la protection contre le vent, de la sécurité-incendie, de l'accessibilité du public et de la planification d'une sortie de secours. Toutefois, le CNB n'interdit pas l'utilisation de toits verts.

Les municipalités doivent édicter d'autres règlements. Par exemple, les codes d'incendie exigent généralement des capacités de lutte contre les incendies et de prévention des incendies ainsi que des mesures d'atténuation des risques d'incendie. Les provinces peuvent aussi avoir des exigences visant la santé et la sécurité des travailleurs qui accèdent aux toits ou aux parois verticales des immeubles (murs qui supportent des « murs vivants de végétaux »). Les municipalités peuvent aussi avoir des règlements qui influent sur la technologie des toits verts, au titre notamment de l'intimité, de l'esthétique, de la biodiversité, des aires d'agrément, des espaces verts et ainsi de suite.

Il peut arriver que les municipalités aient besoin d'envisager de modifier leurs règlements liés à la technologie des toits verts. Cette démarche peut les obliger à faire évaluer les modifications proposées par les responsables du CNB, ce qui suppose un long cycle d'évaluation. Il est parfois plus simple pour les municipalités d'adopter de nouvelles normes par leurs propres règlements. Par exemple, les municipalités peuvent exiger un permis de construire avant que des toits verts ne puissent être installés sur des immeubles existants. Elles peuvent aussi avoir recommandé des normes visant les plantations, la profondeur du substrat, le couvert végétal et l'entretien, normes auxquelles les demandeurs devront se conformer.

TOILE DE FOND — INTÉRÊT MARQUÉ POUR LES TOITS VERTS EN ALLEMAGNE

L'Allemagne est le chef de file mondial dans la technologie et les programmes, l'élaboration de politiques et la documentation des avantages des toits verts. Il est ici question de ce pays, car les décideurs canadiens peuvent tirer des leçons de l'expérience allemande.

Deux mouvements ayant eu cours simultanément dans les années 1970 expliquent la popularité des toits verts en Allemagne : l'importance des recherches techniques visant à évaluer les avantages écologiques des toits verts, d'une part, et la volonté des citoyens préoccupés par l'environnement et déçus par les politiques, d'autre part.

Vers la fin des années 1970, des chercheurs ont commencé à évaluer les avantages écologiques des toits verts, inspirés par l'établissement accidentel de végétation sur les toits de complexes d'appartements destinés à la classe ouvrière à Berlin. Ces toits étaient enduits de gravier, de sable et de goudron, afin de limiter les risques d'incendie. Avec le temps, la végétation s'y était établie d'elle-même, ce qui a conduit à l'étude de la valeur écologique des toits.

En 1975, la Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (la FLL ou société de recherche sur l'étude et l'aménagement du paysage) était créée et entreprenait l'évaluation des méthodes de construction des toits verts. Grâce à ses recherches, aux données qu'elle a recueillies et aux projets qu'elle a mis en œuvre, la FLL a établi une série de directives visant à normaliser la construction de toits verts de haute qualité[15]. (Voir « Directives de la FLL visant la conception, la construction et l'entretien des toits verts », page 18.)

Simultanément, des initiatives de citoyens (*Bürgerinitiativen*) attiraient l'attention sur des problèmes environnementaux vécus en milieu urbain. Inquiets des conséquences de l'accroissement de l'urbanisation, du manque d'espaces verts et du peu d'intérêt manifesté par les pouvoirs publics, des citoyens ont mis sur pied de nombreuses initiatives visant à rétablir un cadre naturel en ville par la végétalisation des cours et des façades et la réduction des zones revêtues. Ces initiatives de base populaire ont pris énormément d'ampleur et ont donné naissance, dans les années 1980, au puissant parti des verts, *Die Grünen*[16].

Au cours des années 1980, un certain nombre de programmes d'incitation ont vu le jour dans les municipalités et les Länder en vue de ramener la nature et les espaces verts dans les villes. Ces programmes ont engendré une foule d'initiatives urbaines, dont les toits verts, au moyen de subventions couvrant entre 50 et 100 % des coûts. Déjà en 1983, au moins 24 villes allemandes offraient une forme ou une autre de subvention destinée à la végétalisation des quartiers. Ces incitatifs financiers ont été importants, car ils compensaient les surplus de coûts nécessités par la technologie des toits verts, coûts qui, avec la popularité grandissante des toits verts, ont baissé par la suite[17].

Au milieu des années 1980, l'Allemagne modifiait son code du bâtiment fédéral (*Baugesetzbuch*) ainsi que sa loi fédérale sur la protection de la nature (*Bundesnaturschutzgesetz*) afin d'inclure la mesure de remplacement et de compensation écologique. Cette mesure cherche d'abord et avant tout que soit évitée, puis réduite au minimum ou, en dernier essor, corrigée toute perturbation de l'environnement. En rendant exécutoires les plans de développement locaux, la mesure donne aux municipalités le pouvoir de décider de la forme que doit prendre la compensation et de la méthode de mise en œuvre. Les toits verts sont devenus une mesure d'atténuation largement acceptée, car ils permettent aux promoteurs de s'acquitter de leur obligation de créer des espaces verts[18].

15 Köhler, M. et Keeley, M. (2005). « The Green Roof Tradition in Germany: the Example of Berlin » dans Earth Pledge, *Green Roofs: Ecological Design and Construction*. New York, New York: Schiffer Publishing Ltd.

16 Haan, G. de et Kuckartz, U. (1996). *Umweltbewußtsein*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
Köhler, M. et Keeley, M. (2005). *The Green Roof Tradition in Germany*.

17 Keeley, M. (juin 2004). *Green Roof Incentives Tried and True Techniques from Europe*. Présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Portland, Ore.

18 Dürr, A. (1994). *Dachbegrünung: ein ökologischer Ausgleich*. Wiesbaden: Bauverlag GmbH.
Köhler, M. et Keeley, M. (2005). The Green Roof Tradition in Germany.

Un règlement adopté en 1984 par la cour fédérale exigeant la transparence dans les impôts perçus pour l'eau a été un autre élément qui a conduit à l'acceptation des toits verts. Avant l'adoption de ce règlement, il était d'usage de fonder les impôts exigés strictement sur l'approvisionnement en eau et l'élimination des eaux usées. Par suite de l'adoption du règlement, plusieurs municipalités se sont mises à percevoir auprès des propriétaires d'immeubles un impôt distinct pour les eaux pluviales évacuées directement des immeubles vers le réseau d'égout. Cet impôt peut aller de 0,2 €/m² (0,30 $CA) à 2 €/m² (3 $CA), selon la superficie occupée par les surfaces imperméables, y compris les toitures, sur le bien-fonds. Afin d'encourager les propriétaires à limiter l'écoulement des eaux pluviales, les municipalités leur offrent de réduire l'impôt perçu s'ils détournent les eaux pluviales du réseau d'égout par l'enlèvement de pavage et la construction de toits verts et de bassins de retenue des eaux pluviales. Les réductions accordées dans le cas des toits verts vont de 30 à 50 %.

La perception de l'impôt distinct perçu sur l'élimination des eaux pluviales, conforme au principe de « pollueur-payeur » est un mécanisme efficace et bien accepté. On estime que la moitié des grandes villes allemandes ayant une population de 100 000 habitants et plus perçoivent un impôt distinct pour l'élimination des eaux pluviales[19]. Ce mode de perception est par ailleurs un moyen efficace de délester le réseau d'égout.

Soka Bau, Allemagne

Les municipalités réduisent et éliminent actuellement les subventions visant les projets de végétalisation des milieux urbains, et elles les remplacent par des règlements et différents types d'impôt à mesure qu'ils font face à des resserrements budgétaires.

Le tableau 5 montre le taux de croissance des toits verts en Allemagne de 1994 à 2003.

Année	1994	1997	2001	2002	2003
Toits plats végétalisés (en millions de m²)	9	11	13,5	13,5	13,5
Hämmerle, F. (2005). Der Gründachmarkt leidet unter Wachstumshemmern. (prépresse)					

Tableau 5 Croissance des toits verts, 1994-2003

Le ralentissement observé dans la mise en œuvre des toits verts incite actuellement l'industrie à rechercher de nouveaux moyens de stimuler ce marché. Ainsi, étudie-t-on un système de contrôle de la qualité des toits verts après leur installation et un « sceau d'approbation » des toits verts. L'inspection des toits verts après leur mise en place est une bonne façon de veiller à ce que les toits verts respectent les directives et les exigences écologiques de la FLL.

[19] Hämmerle, F. (2004). Communication personelle; Keeley, M. (juin 2004). *Green Roof Incentives*.

PARTIE 2 — POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

INTRODUCTION

Le comité consultatif national responsable du présent *manuel* a voulu faire connaître ici les administrations publiques qui ont mis de l'avant des initiatives uniques et couronnées de succès. Réparties en différents points géographiques et sous des climats variés, ces administrations en sont à diverses phases de l'élaboration de leurs politiques des toits verts.

Au Canada, comme les administrations s'attaquent justement à l'élaboration de politiques et de programmes des toits verts, elles peuvent tirer profit de l'expérience d'autres pays. Il reste que le Canada possède un relief, des particularités régionales et des hivers souvent rigoureux, qui sont autant de difficultés supplémentaires par rapport à l'expérience européenne. La mise en commun des fruits de la recherche et de l'expérience, des outils que sont les politiques, des incitatifs et du savoir-faire acquis dans les secteurs public et privé débouche sur des politiques des toits verts particulières, régionales et sur mesure.

Canada	États-Unis	Ailleurs dans le monde
Montréal	Chicago	Bâle-Ville, Suisse
Toronto	New York	Münster, Allemagne
Vancouver	Portland	Singapour
Waterloo (Ontario)		Stuttgart
		Tokyo

L'annexe renferme des études de cas portant sur Calgary, Halifax, Ottawa, Winnipeg, Québec, Atlanta, Minneapolis-St. Paul, Pittsburgh, Seattle, Washington, D.C., Berlin, Londres et le Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie, en Allemagne.

Canada	États-Unis	Ailleurs dans le monde
Calgary	Minneapolis-St. Paul, Minn.	Tokyo, Japan
Halifax	Pittsburgh, Penn.	Berlin, Allemagne
Ottawa	Seattle, Wash.	Londres, R.-U.
Québec City	Washington, D.C. et la région de la baie de Chesapeake	Rhénanie-du-Nord-Westphalie, Allemagne
Winnipeg		

Taux de change

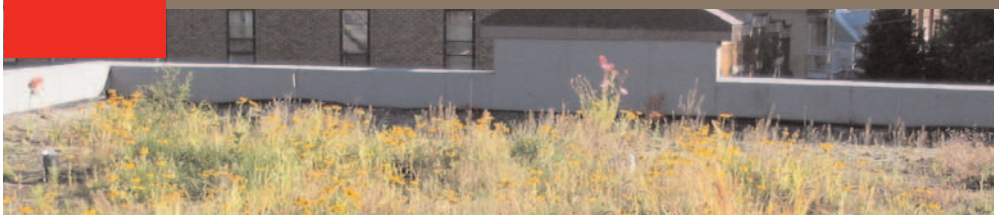
Voici quels étaient les taux de change en décembre 2005 :

Devise	$ CA
Livre sterling — £	2,03 $
Euro — €	1,36 $
Yen japonais — ¥	0,009 $
Dollar de Singapour — $	0,69 $
Franc suisse — CHF	0,88 $
Dollar US — $	1,15 $

Canada

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

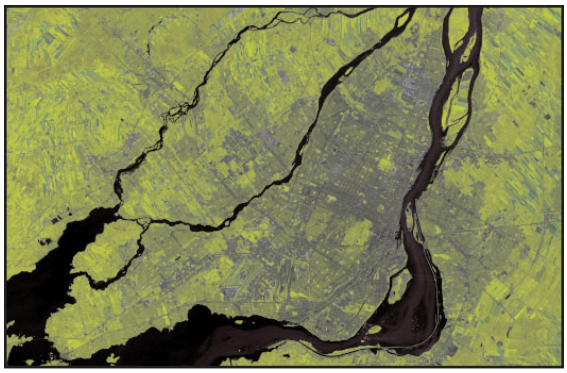
Études de cas



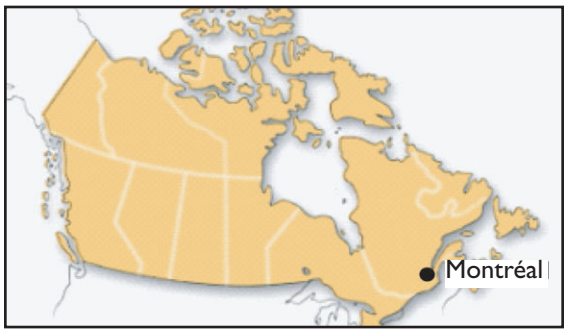
Montréal (Québec)

Facteurs clés	Efficacité énergétique, agriculture urbaine		
Phase d'élaboration des politiques	5 — Élaboration de programmes et de politiques		
Champion	Multiples secteurs		
Longitude	46° N.	**Latitude**	74° O.
Temp. moy. l'été	21 °C (70 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	-10 °C (14 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	760 mm (30 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	2 142 mm (84 po)*

*La hauteur des précipitations sous forme de neige ne donne pas nécessairement une bonne indication de la quantité équivalente de pluie, puisque la neige se tasse avec le temps. Par exemple, à Montréal, les précipitations annuelles moyennes de pluie et de neige combinées sont de 967 mm (38 po).



Effet d'îlot thermique urbain
Relevé à l'infrarouge de l'Île de Montréal – les zones pâles sont des zones plus fraîches, comme le parc du Mont-Royal, au centre de l'île.



Description

Située dans le sud du Québec, Montréal est la deuxième ville la plus grande du pays. Les hivers y sont très froids, les étés très chauds. La ville reçoit passablement de précipitations sous forme de pluie au cours d'une année. Les chutes de neige sont abondantes durant l'hiver. Sur le plan géographique, Montréal se situe dans un archipel, au confluent de la rivière des Outaouais et du fleuve Saint-Laurent.

Parmi les villes les plus vieilles d'Amérique du Nord, Montréal constitue l'un des grands pôles commerciaux, industriels et du secteur des services au pays. La région métropolitaine compte une population de plus de 3,5 millions d'habitants.

Montréal possède un climat nordique, avec des températures qui varient de -40 °C (-40 °F) à 40 °C (104 °F).

À l'heure actuelle, on semble surtout s'intéresser aux toits verts parce qu'ils permettent d'harmoniser l'environnement bâti avec les constructions de faible hauteur à logements multiples situées au pied du Mont-Royal. D'une certaine façon, les considérations esthétiques s'apparentent à l'engouement pour les toits verts observé à Singapour, à la différence qu'à Montréal, les habitations sont surtout des constructions de faible hauteur, à ossature de bois.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

L'intérêt pour l'agriculture urbaine à Montréal est un autre élément qui milite en faveur des toits verts. À Montréal et à Québec, des universitaires cherchent à déterminer quelles espèces végétales conviennent le mieux aux toits verts et à l'agriculture urbaine.

Montréal présente de toute évidence des éléments appartenant aux phases 2 à 5 de l'élaboration des politiques en matière de toits verts. Jusqu'ici, la mise en œuvre de toits verts dans cette ville a été sporadique. Récemment, toutefois, grâce au travail accompli par le Centre d'écologie urbaine, un organisme sans but lucratif, les intervenants, y compris les fonctionnaires municipaux, sont mis en présence les uns des autres. Le Plan d'urbanisme de la ville de Montréal parle maintenant expressément de toits verts.

Le Fonds en efficacité énergétique du Québec offre de plus un programme d'encouragement, à hauteur de 5 $ pi^2 pour l'aménagement de toits verts. Gaz Métropolitain (service de distribution de gaz) fournit le financement. On estime que les toits verts peuvent réduire la consommation d'énergie dans les immeubles. Apparemment, l'incitatif offert de 5 $/pi^2 (environ 54 $/m^2) ne repose sur aucune base de calcul. Cette subvention est la première du genre au Canada.

Gaz Métropolitain appuie aussi un projet de recherche piloté par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et Environnement Canada, qui porte sur la modélisation des économies d'énergie réalisées grâce aux toits verts.

Facteurs clés

Les facteurs clés en faveur des toits verts tiennent essentiellement à leur intérêt sur le plan de l'efficacité énergétique, compte tenu des variations climatiques extrêmes que connaît Montréal, et à leur potentiel pour l'agriculture urbaine. Les avantages des toits verts en termes de réduction du ruissellement des eaux pluviales, d'atténuation de l'effet d'îlot thermique urbain, et d'amélioration de la qualité de l'air sont aussi considérés.

À Montréal, les toits verts font naître l'espoir de verdir les couvertures de goudron et de gravier qui garnissent les toits plats des habitations à logements multiples de faible hauteur typiques de la ville.

Description de la politique

Des travaux qui s'inscrivent dans les phases 1 à 4 sont déjà en cours à Montréal, que l'on considère comme ayant atteint les stades préliminaires de la phase 5 de l'élaboration des programmes et des politiques. Avant d'en être tout à fait à cette phase, Montréal doit encore susciter la participation de la collectivité et recueillir des données techniques.

Il n'existe pour le moment aucune politique municipale établie en matière de toits verts, même si l'arrondissement du Plateau envisage d'exiger que les nouveaux aménagements municipaux soient dotés de toits verts.

Le Plan d'urbanisme de Montréal précise deux secteurs pour lesquels les toits verts peuvent contribuer à atteindre les objectifs poursuivis par la ville :

- Objectif 17 : Assurer une gestion optimale des ressources dans un contexte urbain, objectif qui s'inscrit dans la perspective d'un aménagement urbain plus sain. Cet objectif peut être atteint par l'élaboration et la mise en œuvre d'incitatifs visant à rehausser les normes d'efficacité énergétique, et par l'application de techniques innovatrices, notamment l'aménagement de toits verts sur les nouvelles constructions et sur les immeubles existants.
- Objectif 12 : Favoriser une architecture de qualité et consolider le cadre bâti en harmonie avec le caractère de chaque lieu. Cet objectif peut être atteint par l'élaboration et la mise en œuvre d'incitatifs favorisant l'intégration de méthodes éconergétiques et d'innovations architecturales écologiques, notamment l'aménagement de toits verts sur les nouvelles constructions et sur les immeubles existants.

L'administration municipale appuie également les projets de toits verts, notamment en finançant partiellement un toit de démonstration aménagé par le Centre d'écologie urbaine (CEU) et en finançant un symposium sur les toits verts organisé par Green Roofs for Healthy Cities.

Projet de démonstration et mouvement populaire

Au cours de l'été 2005, le Centre d'écologie urbaine (CEU) a construit un toit de démonstration sur l'immeuble de la *Coopérative la petite cité* au 3518, rue Jeanne-Mance, un duplex à toit plat du quartier Milton-Parc.

Au début de 2006, le CEU a par ailleurs tenu un deuxième congrès sur les toits verts, de plus grande envergure que le premier, afin de mieux faire connaître les avantages des toits verts aux décideurs, à l'industrie et au public[20].

En février 2005, le CEU publiait le rapport intitulé *Toitures vertes à la montréalaise*. On y trouve de l'information sur les toits verts dans le contexte montréalais.

[20] Pour de l'information sur ce projet, voir http://www.ecosensual.net/drm/portfolio/projetpilote1.html. Information extraite en novembre 2005.

Sensibilisation aux toits verts

La ville de Montréal était, avec Green Roofs for Healthy Cities, co-hôte d'un symposium sur les toits verts tenu en novembre 2004 et auquel 100 personnes ont participé. À la suite du symposium, Montréal a créé un comité chargé de trouver des moyens de faire la promotion des toits verts.

Par ailleurs, Hydrotech et Soprema, deux fournisseurs locaux de systèmes de toits verts, poursuivent des recherches sur les systèmes de toits verts à Québec, en partenariat avec les universités locales. Parallèlement, M^me^ Marie-Anne Boivin de chez Soprema, réalise des études poussées sur les choix d'espèces végétales et les substrats qui conviennent au climat canadien.

L'incidence que les toits verts peuvent avoir sur la lutte contre les incendies revêt une importance toute particulière à Montréal. Suivant les méthodes actuelles, les pompiers qui combattent un incendie dans un immeuble à ossature de bois doivent pratiquer une ouverture dans le toit pour évacuer la fumée. Le service des incendies craint que les toits verts ne ralentissent le travail des pompiers en cas d'incendie. Le toit de démonstration du CEU et les échanges entre les principaux intéressés ont permis d'aplanir cet obstacle.

Efficacité

La terminologie employée dans le plan d'urbanisme de la ville de Montréal laisse croire à une sensibilisation accrue aux toits verts à Montréal. Les toits verts sont aussi de plus en plus reconnus au niveau politique.

Dans le cadre de l'incitatif offert par le Fonds en efficacité énergétique du Québec, trois projets ont été approuvés au cours des trois premières années du programme. Plus la population entendra parler du programme et sera sensibilisée aux toits verts, plus les projets bénéficiant de l'incitatif seront nombreux.

À mesure que le niveau de sensibilisation augmente, d'aures projets se dessinent. Le siège social du Cirque du Soleil est un exemple d'un projet récent et d'envergure qui inclut un toit vert. Des toits verts ont été intégrés à d'autres projets, institutionnels pour la plupart, dont les suivants : l'agrandissement de l'École Polytechnique de l'Université de Montréal (Faculté de génie de l'U de M), la modernisation de la Faculté d'aménagement de l'U de M, les quartiers généraux de la GRC au Québec, dans St-Henri, et la bibliothèque de Châteauguay. À l'Université McGill, deux projets incluant des toits verts sont sur les planches à dessin.

Le CEU aide à trouver des solutions aux difficultés posées par l'aménagement de toits verts lors de projets de réaménagement d'immeubles résidentiels. Cet organisme réussit à créer une synergie entre la ville de Montréal, les fournisseurs de matériaux de toiture, l'industrie de la toiture, les services des incendies, les médias, Environnement Canada, Environnement Québec, le CNRC et la population locale. L'Association des maîtres couvreurs du Québec (AMCQ) a consigné les étapes de la construction du toit du projet de démonstration du CEU et entend publier un bulletin technique.

Perspectives

Au Québec, l'Agence d'efficacité énergétique fait passer son incitatif en faveur des toits verts à 5 $/pi^2. Avec son matériel de collecte d'information et ses activités récentes, le Centre d'écologie urbaine ne manquera pas d'alimenter les débats sur les toits verts et d'en stimuler la construction à Montréal.

Au CEU, on estime que l'effet combiné du nouveau toit de démonstration et de l'impulsion observée dans la population favorisera :

- l'avancement de la recherche sur les toits verts aménagés sur des constructions à ossature de bois, notamment sur les besoins architecturaux, structuraux et de lutte contre les incendies à combler, ainsi que sur les avantages que les toits verts présentent pour les immeubles à Montréal;
- la création de programmes de sensibilisation aux vertus des toits verts;
- la détermination des coûts et des avantages liés aux toits verts;
- la collaboration entre les divers intervenants afin de promouvoir les toits verts;
- l'encouragement par la ville de Montréal et d'autres paliers de gouvernement à mettre en œuvre des programmes de subvention des toits verts et à imposer des exigences concernant les toits verts dans les codes du bâtiment.

Personnes-ressources

Marie-Anne Boivin
Soprema
450-655-6676
maboivin@soprema.ca

Manon Lacharité
Fonds en efficacité énergétique du Québec
514-598-3344
www.eefund.qc.ca ou fondsee.qc.ca

Lucia Kowaluk
Centre d'écologie urbaine
514-282-8378

Owen Rose
Montréal
514-522-6936
owen.rose@mail.mcgill.ca

Principales sources consultées

Fotopulos, H. « Protecting our Trees », dans *Montréal Mirror* 20 (27), 19 mai 2005, information extraite en juin 2005 du site http://www.montrealmirror.com/2005/051905/letters.html

Lamey, M. « Going Green on Top », dans *Montréal Gazette*, 18 déc. 2004, information extraite du site http://www.urbanecology.net/archives/GRED/Archive/going_green_on_top.htm.

Lamey, M. « It's not easy being green », dans *Montréal Gazette*, p. E1, 27 août 2005.

Landreville, M. et Rose, O. *Toitures vertes à la montréalaise*: Rapport de recherche sur l'implantation des toits verts à Montréal, Montréal, Centre d'écologie urbaine-Sodec, 2005.

Laroche, D. Mitchell, A.-M. et Péloquin, S. (2004). *Les toits verts aujourd'hui; c'est construire le Montréal de demain – mémoire présenté à l'office de consultation publique de Montréal dans le cadre du nouveau plan d'urbanisme.* Infomation extraite du site http://w.w.w2.ville.montreal.qc.ca/ocpm/pdf/41/8aa.pdf

Léger, Marie-France. (2005). Se mettre au vert en ville. *La Presse*, p.13 (16 juillet 2005). *Optez pour une toiture végétale! Programme d'encouragement à la végétalisation des toits en milieu urbain.* (Montréal, Québec). Information extraite de www.fee.qc.ca/pdf/commercial/PC450_FR.pdf

Rabinowicz, J. et Hautecouer, I. (2004). « Rooftop gardening, liberating spaces for healthier cities » Montréal, Quebec : Alternatives and Santropol Roulant. Information extraite du site http://www.santropolroulant.org/images/4pp-EN_2004_5.pdf

Urban Ecology Centre. (2004) « Green roofs à la montréalaise – A demonstration project ». Information extraite du site http://www.urbanecology.net/GREED/Archive/Green%20%20project%205-10-04.doc

Ville de Montréal. (n.d.) Plan d'urbanisme, action 17.1. Information extraite de http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=2761,3098055&_dad=portal&_schema=PORTAIL

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Toronto (Ontario)

Facteurs clés	Gestion des eaux pluviales et pollution de l'air		
Phase d'élaboration des politiques	5 — Élaboration de programmes et de politiques		
Champion	Multiples secteurs		
Longitude	79° 24' O.	**Latitude**	43° 40' N.
Temp. moy. l'été	26 °C (79 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	2 °C (28 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	68,9 cm (27 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	135 cm (53 po)

Description

Avec une population de 2,54 millions d'habitants, Toronto est la cinquième ville en importance en Amérique du Nord. Elle fait partie de la région du Grand Toronto (RGT), la plus grande zone métropolitaine du Canada, qui compte 5 203 686 habitants. La RGT comprend quatre municipalités régionales où vivent 15,9 % de la population du Canada et 41,8 % de la population de l'Ontario. Toronto est reliée aux autres centres économiques du pays par d'importants réseaux routiers et de chemins de fer. La ville se situe en outre à faible distance de voiture à l'est et à l'ouest d'autres zones urbaines densément peuplées. Toronto est un noyau économique à l'intérieur de l'Ontario.

Toit vert – Hôtel de Ville de Toronto

Le climat de Toronto compte parmi les plus doux au pays; il est comparable à ceux de New York ou de Chicago. Toronto reçoit moins de précipitations sous forme de neige que d'autres villes canadiennes, mais ses températures hivernales peuvent rester sous le point de congélation pendant des périodes prolongées.

Compte tenu que la couverture de neige est faible, voire inexistante, le choix des espèces végétales pour les toits verts peut être hasardeux. Depuis cinq ans, Toronto est une figure de proue dans le domaine de la recherche visant à appuyer les avantages environnementaux des toits verts. À l'heure actuelle, deux toits verts (et un troisième qui est à l'état de projet) sont dotés de tous les instruments de mesure nécessaires à la collecte de données de recherche locales sur les avantages des toits verts en termes de gestion des eaux pluviales et d'économie d'énergie. Grâce à ces attributs et à l'appui multisectoriel important accordé à l'élaboration d'une politique des toits verts, Toronto en est à la phase 5, celle de l'élaboration des politiques. En 2005-2006, Toronto commencera à élaborer des programmes et des politiques visant à appuyer la mise en œuvre des toits verts.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

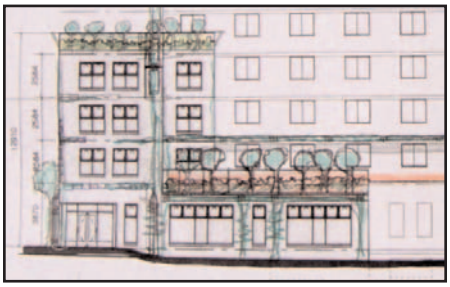
Figure 7 Vues depuis le toit vert extensif (aménagé en juin 2004) du Robertson Building, au 215, avenue Spadina, Toronto, un immeuble que possède et gère l'Urbanspace Property Group de Toronto.

Bordé au sud par le lac Ontario, à l'ouest par l'escarpement du Niagara et au nord par la moraine d'Oak Ridges, Toronto possède un écosystème unique. La RGT fait partie de la Biorégion du Grand Toronto, un écosystème naturel plus vaste. Plusieurs bassins hydrographiques se jettent dans le lac Ontario, d'où une biodiversité et des habitats aquatiques importants à l'intérieur même des limites de la ville. Toronto se situe à l'extrémité nord de la zone de forêt carolinienne de l'Ontario.

La proximité du lac Ontario tempère les conditions climatiques à Toronto, ce qui en fait l'une des villes les plus tempérées au Canada. Toronto reçoit considérablement moins de neige en hiver que la plupart des autres villes canadiennes et les hivers y sont doux. Toutefois, depuis quelques années, les températures en hiver ont varié davantage, affichant une température moyenne maximale le jour de quelques degrés sous le point de congélation (il y a souvent 2 ou 3 vagues de froid chaque année). Une chute de neige typique à Toronto excède rarement 100 mm (4 po). Bien que des vagues de chaleur puissent sévir à Toronto, lesquelles sont habituellement jumelées à un taux d'humidité élevé et à des alertes au smog urbain, en règle générale, elles ne durent pas plus longtemps que quelques jours.

Facteurs clés

En ce qui concerne la ville de Toronto, elle avait comme facteur déterminant la réduction du débit des eaux pluviales, particulièrement dans les zones desservies par des égouts unitaires, l'atténuation de l'effet d'îlot thermique urbain et le remplacement d'espaces verts perdus.



Concept résultant de la charrette qui montre le toit vert proposé, comme partie intégrante d'une construction annexe à un ensemble de logements services à Toronto

Description de la politique

Depuis les cinq dernières années, la ville de Toronto fait figure de chef de file en matière de technologies et de recherches dans le domaine des toits verts. On y élabore des programmes et des politiques de soutien à la mise en œuvre des technologies de toits verts partout dans la Région du Grand Toronto. Une analyse coûts-avantages achevée en 2005 contribuera à formuler la nouvelle politique.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

La participation de la ville de Toronto dans le dossier des toits verts remonte aux recommandations du plan sur l'environnement de 2001, lequel soulignait pour la première fois la nécessité de créer une stratégie d'encouragement à l'égard des toits verts et des toitures-jardins. La politique axée sur le milieu naturel qui fait partie intégrante du plan officiel de la ville « favorise la création d'espaces verts innovateurs comme les toits verts et autres concepts qui amenuisent l'effet d'îlot thermique urbain ».

Le *Wet Weather Flow Management Master Plan,* achevé en 2000, s'est penché sur la façon d'améliorer la qualité de l'eau des rivières locales et du lac Ontario par l'entremise du renforcement des mécanismes visant à prévenir et à réduire le ruissellement des eaux pluviales. Les toits verts pourraient à l'avenir être incorporés aux politiques de planification visant les eaux de ruissellement pluviales.

Une étude intitulée *Toronto Green Roof Feasability Study* achevée en 2000, a permis à une équipe d'aller de l'avant avec deux projets de démonstration de toits verts : le premier, d'une superficie de 557 m^2 (6 000 pi^2), a été aménagé sur le toit-terrasse de l'Hôtel de Ville de Toronto, tandis que le deuxième, d'une superficie de 650 m^2 (7 000 pi^2) a été aménagé sur le toit de l'Eastview Communnity Centre, au 86, rue Blake. Lancé en novembre 2000, le projet de démonstration en infrastructures de toits verts de l'Hôtel de Ville de Toronto est issu d'un partenariat entre la ville de Toronto, le Toronto Atmospheric Fund, l'Institut de recherche en construction du CNRC et Environnement Canada. Le coût, qui comprend la réfection de la couverture, s'élève à 260 000 $.

L'investissement dans l'Eastview Communnity Centre, pour la couverture et le toit vert, est de l'ordre de 274 000 $. L'initiative a profité du soutien des Mesures d'action précoce en matière de technologie (TEAM) du gouvernement fédéral, de la ville de Toronto, du Toronto Atmospheric Fund et de Green Roofs for Healthy Cities.

On avait pour objectifs d'en faire le suivi et d'en évaluer la performance thermique, et les autres avantages environnementaux.

Le premier atelier international sur les toits verts portant sur l'établissement de protocoles communs pour les bâtiments et la recherche sur les avantages regroupés découlant des toits verts s'est tenu à Toronto, en 2000.

Le service de Santé publique de Toronto, le Toronto Atmospheric Fund et le Climate Change Action Fund ont parrainé « Cool Toronto », qui avait pour objectif de protéger les Torontois des effets néfastes des températures extrêmes d'été et d'élaborer des programmes visant à réduire la température en été. Cool Toronto et l'Agence de protection de l'environnement (EPA) des É.-U. ont coparrainé un premier sommet nord-américain, du 2 au 4 mai 2002, pour discuter de solutions de gestion de l'effet d'îlot thermique urbain. Lors du Smog Summit tenu en juin 2004, la ville de Toronto, en partenariat avec le Centre for Research in Earth and Space Technology (CRESTech), annonçait qu'elle avait reçu une subvention de 40 000 $ de la Fédération canadienne des municipalités (FCM).

Le Fonds d'habilitation a réalisé en 2005 une étude des avantages des toits verts en termes d'économies de coûts. L'étude a fourni des données mesurables sur les coûts et les avantages des toits verts à Toronto, a évalué les économies potentielles, a établi des prévisions sur la période nécessaire au recouvrement des coûts, en plus d'avoir établi des seuils associés aux incitatifs à offrir.

CRESTech fait de la recherche et du développement coopératifs multidisciplinaires en sciences spatiales et en sciences de la Terre. Consortium formé de chercheurs rattachés à des universités, de chefs de file de l'industrie et de représentants du secteur public, CRESTech s'emploie à trouver des applications commerciales vouées à la rentabilité, à partir de principes scientifiques et technologiques relevant des sciences pures.

En 2005, Toronto a aussi été l'hôte d'un atelier et d'une conférence-charrette sur la collecte des eaux pluviales, qui étaient appuyés par la SCHL et qui ont souligné le rôle important des toits verts.

À la suite de l'analyse coûts-avantages réalisée en 2005, le service de l'urbanisme a présenté un document de travail, *Making Green Roofs Happen*, à la table ronde sur l'environnement (*Roundtable on the Environment*) mise sur pied à des fins de consultation. Ce document de travail repose sur les conclusions des intervenants ayant pris part à l'atelier, sur l'étude réalisée par la Ville et intitulée *The Environmental Benefits and Costs of Green Roof Technology*, et sur l'information fournie par une version provisoire du présent *manuel*.

Voici un aperçu des points qui, de l'avis des participants à la table ronde, devraient être étudiés :

- subventions;
- prêts verts;
- programme-pilote de subvention à la rénovation;
- règlement exigeant qu'un nouvel immeuble n'augmente pas le débit des eaux pluviales provenant d'un site;
- réduction des frais de consommation d'eau ou d'énergie pour compenser les coûts engagés;
- introduction de frais de gestion des eaux pluviales, assortis d'une dispense variant selon les mesures de gestion des eaux pluviales adoptées sur le site;
- incitation des promoteurs à installer des toits verts :
- en leur offrant des dépassements du plafond légal de densité autorisé;
- en reconnaissant les toits verts comme des espaces verts;
- en facilitant l'approbation des projets;
- en formant le personnel du service des permis;
- encouragement de la province à modifier le Code du bâtiment pour faciliter l'adoption de « technologies vertes »;
- intégration des toits verts dans les nouvelles normes de lotissement écologique de la Ville;
- inclusion des toits verts dans les lignes directrices de la ville sur les pratiques de gestion optimales des eaux pluviales;
- sensibilisation de différents auditoires aux avantages des toits verts.

En mars 2006, l'administration municipale a adopté les critères d'un programme-pilote d'incitatifs à l'aménagement de toits verts (le *Green Roof Incentive Pilot Program*), qui offre une subvention de 10 $CA/m^2 (0,93 $/pi^2) de surface de toit vert admissible, jusqu'à concurrence de 20 000 $. Voici les critères d'admissibilité :

- toit recouvrant un immeuble chauffé, indépendamment de son type ou de ses dimensions, pourvu qu'il soit au-dessus du niveau du sol;
- toit intensif ou extensif;
- s'il s'agit d'un nouveau toit, profondeur minimale du substrat de 15 cm (6 po);

- s'il s'agit d'un toit refait, profondeur minimale du substrat de 7,5 cm (3 po);
- pente maximale de 10 %.

Obligation pour les demandeurs de faire la preuve que les critères suivants sont respectés :

- superficie du toit vert représentant au moins 50 % de la superficie au sol occupée par le toit de l'immeuble;
- peuplement mixte plutôt que monoculture;
- coefficient de ruissellement maximal de 50 %.

Efficacité

Voici quelques-uns des toits verts aménagés dans la Région du Grand Toronto :

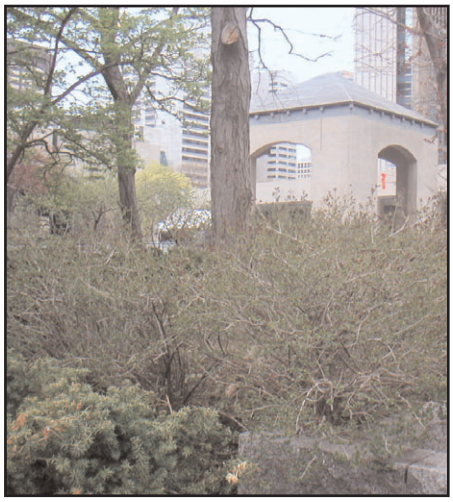
- l'université York, à Toronto aménageait un toit vert d'une superficie de 2 787 m² (30 000 pi²) sur le toit du pavillon des sciences informatiques dans le cadre de son initiative d'écologisation;
- l'université Ryerson a mis en place un toit vert de 743 m² (8 000 pi²) sur le toit de son bâtiment de génie en 2004;
- en 2000, on construisait, sur le Merchandise Building, un immeuble en copropriété au centre-ville de Toronto, un toit vert intensif d'une superficie de 929 m² (10 000 pi²), doté de sentiers, d'une terrasse et de 8 plates-bandes accessibles au public. Le bâtiment est un ancien grand magasin;
- l'un des plus anciens toits verts construits à Toronto en 1998 revient à la Mountain Equipment Coop. Il est d'une superficie d'environ 604 m² (6 500 pi²);
- le centre Earth Rangers, à Woodbridge, au nord de Toronto, est un centre de premier plan voué à l'éducation, à la réhabilitation de la faune et à la recherche. Il est doté d'un toit vert d'une superficie de 1 394 m² (15 000 pi²) qui devrait réduire les coûts de l'énergie, amenuiser le ruissellement des eaux pluviales et améliorer la qualité de l'air;
- l'université de l'Ontario (anciennement le collège Durham), à Oshawa, à environ 40 km (25 mi) à l'est de Toronto, aménageait un toit vert de 836 m² (9 000 pi²) en 2004.

Leçons apprises

La ville de Toronto a recueilli des informations précieuses en matière de coûts et d'avantages environnementaux liés aux toits verts par l'entremise de l'étude *Municipal Cost Savings Benefits Study on Green Roofs*, et de partenariats bien établis avec des chercheurs du domaine des toits verts de l'Ontario. Les toits verts d'Easview et de l'université York constituent une source précieuse d'information locale sur l'efficacité des toits verts à Toronto en ce qui trait à leur capacité à gérer les eaux de ruissellement et à générer des économies d'énergie.

Perspectives

Se fondant sur les conclusions de l'analyse coûts-avantages *Municipal Cost Benefits Study on Green Roofs*, la table ronde sur l'environnement de la ville de Toronto formulera des recommandations quant à la façon de promouvoir les toits verts, lesquelle seront présentées au Conseil tôt en 2006. Toronto s'affaire à élaborer des normes de lotissement écologique destinées à guider les promoteurs du secteur privé et la construction d'immeubles municipaux. Les normes seront axées sur les objectifs de la ville en ca qui concerne les économies d'eau et d'énergie, et la diminution des eaux de ruissellement et de l'effet d'îlot thermique urbain, ainsi que sur la promotion de la restauration et de la préservation du patrimoine naturel[22].



Toit vert de l'université Ryenson

[22] Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter le site web www.toronto.ca/greenroofs Information extraite en novembre 2005. Site unilingue anglais.

Sources consultées

Akbari, H. et Konopacki, S. « Energy effects of heat-island reduction strategies in Toronto, Canada » dans *Energy*, 29, 2004, 191-210.

Bass, B., Stull, A., Krayenhoff, S. et Martilli, R.B. « Modeling the Impact of Green Roof Infrastructure on the Urban Heat Island in Toronto » dans *The Green Roof Infrastructure Monitor*, 2002, 4 (1).

Bass, B., Krayenhoff, S., Martilli, A., Stull, R.B. et Auld, H. *The Impact of Green Roofs on Toronto's Urban Heat Island*, présenté au Greening Roofs for Sustainable Communities Conference, Chicago, mai 2003.

Currie, B.A. *Air Pollution Mitigation with Green Roofs Using the UFORE Model*, thèse de MASc. non publiée, Ryerson University, Toronto, 2005.

Liu, K. et Baskaran, B. *Thermal Performance of Green Roofs through Field Evaluation*, présenté au Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Chicago, mai 2003.

Liu, K. et Minor, J. *Performance Evaluation of an Extensive Green Roof*, présenté au Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Washington, D.C., mai 2005.

Toit vert de la bibliothèque de l'université de Ryerson

Personnes-ressources

Joe D'Abramo
Ville de Toronto
416-397-0251
jdabramo@toronto.ca

John Minor
Ville de Toronto
416-449-2668
jminor@toronto.ca

Jane Welsh
Ville de Toronto
416-392-9709
jwelsh@toronto.ca

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Vancouver (C.-B.)

Facteurs clés	Ruissellement des eaux pluviales, réduction de l'effet d'îlot thermique urbain, aires d'agrément publiques		
Phase d'élaboration des politiques	5 — Élaboration de programmes et de politiques		
Champion	Multiples secteurs		
Longitude	123° 07' O.	**Latitude**	49° 17' N.
Temp. moy. l'été	18 °C (64 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	3 °C (37 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	121,9 cm	**Préc. moy. annuelles de neige**	—

Description

Vancouver jouit d'un climat de forêt pluviale tempérée, influencé par l'océan Pacifique qui borde la ville à l'ouest. L'eau ceinture Vancouver sur trois côtés, le quatrième côté étant flanqué par la chaîne Côtière, dont les crêtes dépassent 1 500 m (4 920 pi). Des tours d'habitation dominent le noyau central urbain densément peuplé de Vancouver.

Les administrations municipales de la C.-B. reconnaissent que les problèmes liés à l'écoulement des eaux pluviales peuvent être évités par la construction et l'aménagement d'ouvrages de rétention à la source et d'évacuation suivant les trajectoires hydrologiques naturelles.

Comme le principal objectif de Vancouver est de réduire les surfaces imperméables à l'intérieur des limites de la ville, les toits verts s'inscrivent dans un vaste plan de gestion des eaux pluviales conforme aux principes de développement durable mis en place dans le District régional du Grand Vancouver (DRGV). Les lignes directrices portant sur la maîtrise des eaux pluviales à la source comprises dans le document *Stormwater Source Controls Design Guidelines* mentionnent les toits verts comme moyen de maîtriser les eaux de pluie. Vancouver comptera certainement parmi les villes qui auront fortement contribué au leadership canadien dans la recherche sur les toits verts. En 2004, le British Columbia Institute for Technology (BCIT) s'est doté d'installations de recherche sur les toits verts en ouvrant le Green Roof Research Facility (RGRF). Avec leurs programmes et politiques qui appuient la promotion et l'utilisation des toits verts, la ville de Vancouver et le DRGV en sont maintenant à la phase 5, celle de l'élaboration des politiques.

Le centre-ville de Vancouver compte autour de 560 000 habitants et le DRGV, autour de 2 millions. D'une superficie d'environ 113 km² (43 mi²),Vancouver est le plus grand port de la côte ouest de l'Amérique du Nord, la plus grande ville de la C.-B. et la troisième agglomération en importance au Canada.

Facteurs clés

Bien des municipalités de la C.-B. reconnaissent qu'il est possible d'éviter les problèmes liés aux eaux pluviales en concevant et en construisant des bassins de collecte qui captent l'eau de pluie à la source et l'acheminent vers le réseau hydrologique naturel. La question des eaux pluviales est particulièrement préoccupante là où les immeubles sont construits sur des pentes abruptes qui retiennent mal le sol, emporté par le ruissellement.

Description de la politique

Même si aucune politique ne soutient directement l'aménagement de toits verts à Vancouver, la ville étudie des façons d'encourager leur mise en œuvre.

Dans Southeast False Creek (SEFC), un ancien parc industriel, la ville poursuit actuellement l'aménagement d'un modèle de collectivité durable à usage mixte sur environ 24 hectares (une soixantaine d'acres). La ville exige que tous les immeubles obtiennent la certification LEED. Une partie de ce site servira d'emplacement au village olympique de 2010 et aux aménagements construits en vue de cet événement. Les toits verts intensifs et extensifs qui feront partie des éléments écologiques des immeubles aideront la ville à se rapprocher de son objectif que les surfaces perméables occupent 60 % du territoire et contribueront à agrémenter le quartier d'espaces verts.

Aux termes d'un rapport sur un programme de construction écologique approuvé par le conseil municipal en juillet 2004, les employés municipaux travaillent à l'élaboration d'une stratégie des toits verts applicable à la grandeur de la ville. Au départ, le conseil a adopté une stratégie de construction écologique comme base de référence pour tout aménagement dans Southeast False Creek (SEFC). En vertu du plan officiel adopté pour SEFC (en mars 2005), tous les immeubles devront comporter au moins 50 % de toits verts et ceux-ci devront répondre aux exigences

Centre-ville de Vancouver

relatives à la santé, à la sécurité, aux accès et aux sorties d'évacuation, de même qu'aux critères de surcharge associés aux toits verts intensifs. Même si les toits peuvent être aménagés comme des toits verts extensifs, ils seront structurellement assez solides pour supporter les toits verts intensifs que les propriétaires voudront éventuellement aménager. Un atelier a été offert dans le cadre d'un programme municipal de formation individuelle en avril 2006 afin d'assurer une harmonie entre les activités écologiques de la ville et celles du promoteur du village olympique.

Vancouver se dote actuellement d'une stratégie de bâtiments écologiques applicable à la grandeur de la ville. Cette stratégie viendra modifier, pour tous les types d'aménagement, les exigences des règlements municipaux et du code, de telle sorte que le cadre de référence de la ville devienne un cadre « vert ». Cette stratégie réservera une place de choix aux toits verts.

Les autorités municipales veulent inclure les bâtiments écologiques et les toits verts dans les nouvelles pratiques optimales d'aménagement, mais n'ont pas l'intention d'offrir d'incitatifs ni d'accorder de dépassements du plafond légal de densité autorisé afin d'en stimuler la construction. La ville dispose d'autres moyens pour encourager la construction de toits verts. En contrepartie de l'aménagement d'aires d'agrément, elle pourrait consentir à modifier le zonage ou à réduire les frais de mise en valeur, si des compteurs venaient à être installés pour mesurer la consommation d'eau et les volumes d'eaux usées. Les dépassements du plafond légal de hauteur ou de densité autorisé ont été écartés à la suite d'études exhaustives des couloirs de vue, de l'esthétique urbaine et du domaine public, autant de facteurs qui souffriraient d'éventuels dépassements de hauteur ou de densité.

D'autres facteurs ayant trait aux politiques à Vancouver comprennent des éléments de gestion de bâtiments, dont :

- l'obligation d'entretenir le toit vert au cours de la durée utile du bâtiment;
- un programme de prévention des incendies;
- un inventaire des données sur les toits verts;
- un certain suivi de la performance environnementale;
- un engagement à partager les leçons apprises.

En raison des conditions climatiques tempérées de Vancouver, les propriétaires immobiliers se sont tournés vers les toits verts pour aménager des aires d'agrément additionnelles. L'abondance des précipitations et les conditions d'humidité améliorées ont permis aux toits verts intensifs et extensifs de profiter au fil des ans. Nombre de visiteurs ont remarqué l'apparition quasi instantanée de mousse (les propres toits verts de la nature) sur de nombreuses remises et garages.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

En 2004, le BCIT a inauguré le Green Roof Research Facility (GRRF). Ce centre, de 100 m^2 (1 076 pi^2) est voué à la recherche sur la maîtrise des eaux pluviales à la source et sur la résistance thermique des toits verts. Les études qui y sont menées serviront à élaborer et à appuyer les lignes directrices d'installation et de conception, ainsi que les politiques et les programmes visant à soutenir la multiplication des toits verts au sein du DRGV.

Ces deux dernières années, les lignes directrices contenues dans les *Stormwater Source Control Design Guidelines*, ou SSCDG, ont aidé le DRGV à étudier les coûts et les avantages associés aux différentes possibilités de réglementer la gestion des eaux pluviales. Les SSCDG traitent des principales *lignes directrices* d'architecture du paysage qui visent à améliorer la quantité et la qualité des eaux de pluie qui ruissellent, notamment des lignes directrices qui portent sur l'utilisation de matériaux absorbants, de zones de biorétention, de baissières enherbées, de l'installation de surfaces perméables, de tranchées d'infiltration et de toits verts extensifs. Les SSCDG consacrent plusieurs pages aux toits verts. On y explique ce qu'est un toit vert, les raisons qui les justifient, les applications possibles, les contraintes, les types de toits verts, les lignes directrices et les critères de conception suggérés pour en tirer le maximum d'avantages.

Ce document fait partie du plan de gestion des déchets liquides de la région (le Liquid Waste Management Plan ou LWMP) qui vise à mettre en œuvre un plan de gestion intégrée des eaux pluviales pour tous les bassins hydrologiques qui font l'objet de projets d'aménagement. Un LWMP approuvé par le ministère de la Protection de l'eau, de la Terre et de l'Air de la Colombie-Britannique en vertu de la *Waste Management Act* peut remplacer les règlements plus normatifs contenus dans la réglementation municipale des eaux usées. Un groupe de travail interorganisations des eaux pluviales (un engagement dans le LWMP) facilite l'élaboration d'outils comme les SSCDG.

Étant donné le caractère unique des objectifs, des besoins et des priorités de chaque municipalité du DRGV, les SSCDG ne recommandent ni ne prescrivent une solution de gestion des eaux pluviales en particulier. Elles serviront plutôt à encadrer les municipalités qui envisagent de modifier leurs règlements en leur offrant un outil de référence lors d'analyses plus poussées des aspects juridiques et techniques propres à un site en particulier.

Efficacité

En 2002, le DRGV a commandé le premier inventaire des toits verts dans la région. Cet inventaire, qui a été fait non sans difficultés, s'est révélé utile aux professionnels et aux municipalités dans les décisions d'aménagement, la préparation de programmes de formation et l'élaboration d'une politique portant sur les toits verts. Non seulement, l'inventaire a-t-il révélé les différents types de toits verts, leur nombre et leur répartition dans la région, mais il a aussi contribué à déterminer leur impact sur l'aménagement.

L'inventaire a porté sur tous les types de grands immeubles du noyau urbain et sur les édifices municipaux. Les photos aériennes, les communications avec les professionnels locaux et les visites aux emplacements ont permis de dénombrer près de 550 immeubles avec toits verts, dont 278 qui ont été classés dans la catégorie des terrasses-jardins, plus de 30, dans celle des toits verts extensifs, et 3, dans celle des toits verts semi-intensifs.

Parmi les immeubles d'importance qui possèdent un toit vert, mentionnons la bibliothèque publique de Vancouver, la Cour municipale de Vancouver, le Waterfall Building, le White Rock Public Works Building et l'hôtel Fairmont Waterfront (agriculture urbaine). Outre l'usine de filtration de Seymour-Capilano, les projets en cours comprennent le Vancouver Convention Centre qui servira de centre de presse et de radiotélévision à l'occasion des Jeux Olympiques d'hiver de 2010 et qui, à son achèvement en 2008, possédera le toit vert le plus grand au Canada, avec 2,4 hectares (6 acres) de fleurs et de graminées. La conception du Centre et son toit vert font écho aux principes de développement durable qui ont guidé la construction des aménagements des Jeux.

Leçons apprises

L'inventaire des toits verts aura permis de cerner les perceptions et les obstacles qui nuisent à l'industrie des toits verts de la région. Si dans le passé les terrasses-jardins étaient aménagées à des fins esthétiques et récréatives, les toits verts pour leur part sont aujourd'hui installés pour répondre à des impératifs économiques et environnementaux. Tandis que les administrations municipales voient dans les toits verts une solution aux problèmes de gestion des eaux pluviales, pour bien des promoteurs, les toits verts sont surtout un moyen d'obtenir la cote LEED Silver ou Gold.

L'inventaire a permis de découvrir certaines idées fausses et de cerner par conséquent l'information qu'il faudra transmettre à la population du DRGV au cours de la phase de sensibilisation aux toits verts. Il faudra, par exemple, corriger les perceptions que les toits verts finissent par fuir, que l'eau retenue sur le toit provoque la rupture de la membrane, qu'ils sont responsables des fuites dans les ensembles de logements en copropriété de Vancouver et que leur installation et leur entretien coûtent les yeux de la tête.

Pour plus d'information, voir http://www.betterbuildings.ca.[23]

Perspectives

Les données locales sur le comportement des toits verts, et l'assurance que la recherche se poursuivra dans le DRGV non seulement contribuent à grossir le bassin de professionnels compétents et spécialisés dans le domaine des toits verts, mais facilitent aussi l'élaboration et la diffusion de lignes directrices de conception qui guident les municipalités au fur et à mesure que les projets d'aménagement de toits verts se présentent. Les toits verts font partie des pratiques de construction écologique conformes au principe de développement durable auquel souscrit le DRGV. Bien des promoteurs voient dans les toits verts un moyen

[23] Information extraite en novembre 2005. Site unilingue anglais.

d'obtenir la certification LEED, ce qui explique le grand nombre de projets incluant des toits verts dans la région, nombre qui ne devrait cesser de croître dans les années à venir.

Principales sources consultées

Connelly, M. et Liu, K. Green Roof Research in B.C. - *An Overview*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Washington, D.C., mai 2005.

Davis, K. et Kim, M. *Vancouver's Green Roof Inventory and Next Steps*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Chicago, Illinois, mai 2003.

District régional du Grand Vancouver. *Stormwater Reports*, 2004, information extraite le 20 avril 2005 du site http://www.gvrd.bc.ca/sewerage/stormwater_reports.htm.

Johnston, C., McCreary, K. et Nelms, C. *Continuous Flow and Temperature Runoff Monitoring of a Green Roof in the Pacific Northwest*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Portland, Ore., juin 2004.

Oberlander, C. et Whitelaw, E. *Aesthetic Design and Green Roofs*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Washington, D.C., mai 2005.

Vue du toit vert inaccessible de la bibliothèque de Voucouver depuis les bâtiments voisins.

Personnes-ressources

Maureen Connolly
Director of Green Roof Research
BCIT
Maureen_Connelly@bcit.ca

Marian Kim, ing.
Senior Project Engineer
Policy and Planning Department
GVRD
604-436-6828
Marian.kim@gvrd.bc.ca

Dale Mikkelsen
Project Planner
City of Vancouver
604-871-6168
dale.mikkelsen@vancouver.ca

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Waterloo (Ontario)

Facteurs clés	Maîtrise des eaux pluviales et qualité de l'air		
Phase d'élaboration des politiques	4 — Recherche technique		
Champion	Municipalité		
Longitude	80° 30' O.	**Latitude**	43° 30' N.
Temp. moy. l'été	26,1 °C (97 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	11,4 °C (52 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	917 mm (36 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	158 cm (62 po)

Description

La priorité que la ville de Waterloo accorde à l'environnement imprime une orientation à son administration, qui l'amènera naturellement à faire la promotion des toits verts et fort probablement à se doter d'une politique des toits verts. Cette conscience environnementale découle d'un exercice de visualisation, appelé *Imagine! Waterloo*, que tous les citadins ont été invités à faire et qui a notamment débouché sur une étude de faisabilité des toits verts (*Green Roofs Feasibility Study*) et sur la construction d'un toit vert de démonstration. Ces initiatives placent la ville à la phase 4, la phase de Recherche technique menant à l'élaboration d'une politique des toits verts.

La ville s'intéresse surtout aux toits verts comme moyen innovateur de limiter le ruissellement des eaux pluviales. Elle étudie d'ailleurs d'autres moyens d'y parvenir, comme la réduction des surfaces imperméables et l'éventuelle imposition de frais de gestion des eaux pluviales. Pour les citoyens, les toits verts représentent avant tout un moyen d'améliorer la qualité de l'air. La ville a récemment invité des représentants des collectivités environnantes à se joindre à un comité directeur chargé d'étudier la pertinence d'une politique des toits verts. L'exemple de Waterloo montre combien il est important et profitable de faire participer une collectivité toute entière à la planification. La volonté politique, l'appui de la collectivité et le climat tempéré du sud-ouest de l'Ontario dont jouit Waterloo sont autant de facteurs propices à l'élaboration d'une politique des toits verts.

Située sur les rives de la rivière Grand, au cœur du sud-ouest de l'Ontario, Waterloo, une ville de 110 800 habitants, est entourée de terres agricoles entrecoupées de forêts morcelées (le couvert forestier occupant 13 % du territoire). L'approvisionnement en eau de la ville est assuré à 75 % par la nappe phréatique et à 25 % par la rivière Grand. Waterloo jouit d'un climat tempéré, comparable en termes de températures et de précipitations à celui de Toronto. On y trouve deux grandes universités, l'Université de Waterloo et l'Université Wilfrid Laurier.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Facteurs clés

Les facteurs clés qui militent en faveur des toits verts à Waterloo sont la gestion des eaux pluviales, pour l'administration municipale, et la qualité de l'air, pour les citoyens qui ont participé à l'exercice de visualisation *Imagine! Waterloo.*

Description de la politique

Malgré l'absence d'une politique qui viserait spécifiquement à encourager les toits verts, la ville envisage plusieurs façons de les promouvoir, dont l'imposition de frais de gestion des eaux pluviales aux secteurs industriel, commercial et institutionnel, frais qui serviraient à financer le traitement de ces eaux. Les administrations publiques avoisinantes ont manifesté l'intention d'emboîter le pas à Waterloo. Ainsi, les frais exigés seraient-ils moindres pour les bâtiments dotés de toits verts. Même s'il faudra encore des années avant de voir le projet se matérialiser, celui-ci paraît réalisable et la volonté politique de le concrétiser y est.

Certaines zones résidentielles imposent des restrictions visant les surfaces imperméables, comme moyen de réduire le ruissellement des eaux pluviales.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Waterloo priorise l'environnement depuis 1989, année de l'adoption de sa stratégie Environment First, de telle sorte que les questions environnementales soient au cœur des préoccupations de son administration.

Les résultats de l'exercice de visualisation *Imagine! Waterloo* auquel l'ensemble de la collectivité a été invitée à participer, ont servi, entre autres, à valider la décision de l'administration de prioriser la conservation du milieu naturel. La qualité de l'air, la qualité de l'eau et l'accès aux aires naturelles sont des indicateurs clés de la qualité de vie future.

Centre municipal de Waterloo

En 2001, tablant sur ses capacités de gestion environnementales actuelles, l'administration de Waterloo a ressenti le besoin de se doter d'un plan stratégique en environnement, ce qui l'a amenée à former le groupe de travail en environnement du Maire (Mayor's Environmental Task Force). Le groupe de travail a ciblé 24 mesures stratégiques en lien avec *Imagine! Waterloo*, certaines étant des moyens d'améliorer la qualité de l'air et la qualité de l'eau, les espaces verts, l'aménagement et la croissance, la préservation des ressources énergétiques et naturelles, et la sensibilisation des personnes touchées. Chacune de ces mesures s'assortit de directives de haut niveau sur la protection de l'environnement et les améliorations visées.

Le groupe de travail a classé les mesures stratégiques en fonction des six volets environnementaux clés que voici :

1. aménagement et croissance;
2. ressources en eau;
3. qualité de l'air;
4. ressources énergétiques et naturelles;
5. sensibilisation à l'environnement;
6. espaces verts.

Les toits verts sont compatibles avec la plupart des volets de cette planification stratégique environnementale, et particulièrement avec les volets aménagement et croissance, qualité de l'air et ressources en eau.

Quatre mesures stratégiques s'inscrivent dans le volet Aménagement et croissance :

1. améliorer la politique existante;
2. envisager l'adoption de nouvelles politiques et de nouveaux règlements;
3. créer un forum sur l'aménagement;
4. améliorer les aspects techniques de la planification et de l'aménagement urbain.

Les toits verts s'inscrivent dans cette dernière mesure. Le plan stratégique environnemental souligne la nécessité que l'aménagement urbain fasse une place aux nouvelles technologies environnementales, et fournit une liste d'exemples dont les toits verts font partie. Les toits verts pourraient aussi s'inscrire dans la mesure stratégique visant l'adoption de nouvelles politiques et de nouveaux règlements, par exemple, si la ville de Waterloo songeait à obliger un jour les promoteurs de nouveaux projets d'aménagement à installer des toits verts sur les nouveaux bâtiments ou à tout le moins à envisager cette possibilité.

Voici un aperçu des mesures stratégiques envisagées au chapitre de la qualité de l'air : réduction de la pollution de source externe, comme la pollution transfrontalière; réduction des émissions locales de polluants et surtout de celles qui sont attribuables aux véhicules automobiles; détermination des sources de pollution de l'air; et réduction de l'effet d'îlot thermique urbain.

Les toits verts peuvent jouer un rôle considérable dans la réduction de l'effet d'îlot thermique urbain, car ils réduisent la superficie qui absorbe la radiation solaire sous forme de chaleur. Ils rafraîchissent par ailleurs l'air ambiant grâce à l'évapo-transpiration.

La phase II de la mise en œuvre du plan stratégique environnemental de la ville inclut les deux mesures dont les toits verts font partie. L'on s'attend à ce que la phase II soit mise en place en trois étapes, entre 2005 et 2008. La première étape vise les mesures qui sont

faciles à mettre en œuvre ou qui vont dans le même sens que des initiatives déjà entreprises par la ville et qui procurent des avantages environnementaux immédiats. La deuxième étape vise les mesures qui nécessitent des ressources additionnelles, dont des délais de démarrage plus longs pour leur planification et leur mise en œuvre.

Les toits verts pourraient aussi s'inscrire dans le plan stratégique environnemental, au chapitre des mesures classées dans le volet Ressources en eau, en raison d'abord des avantages qu'ils procurent pour la gestion des eaux pluviales, et Ressources énergétiques et naturelles, puis en raison des avantages qu'ils représentent sur le plan de l'efficacité énergétique. Le plan stratégique environnemental de Waterloo est un document utile parce qu'il fournit des orientations et aide à prioriser les interventions futures qui visent la santé de l'environnement de la ville et sa protection. Compte tenu des stratégies et des objectifs du plan stratégique environnemental, les toits verts peuvent jouer un rôle de premier plan dans l'amélioration de la santé générale de l'environnement à Waterloo.

Par suite de l'adoption du plan stratégique environnemental et de la reconnaissance dans ce plan de l'aptitude des toits verts à répondre à de nombreux objectifs poursuivis, la ville a présenté à la Fédération canadienne des municipalités une demande de subvention de 25 000 $ pour la réalisation d'une étude de faisabilité consacrée aux toits verts et à l'aménagement d'un toit vert de démonstration sur un édifice municipal.

Avec le versement de sommes correspondantes par la ville.

L'étude a également déterminé les avantages des toits verts et l'étude de faisabilité avait pour but d'identifier les édifices municipaux qui se prêteraient le mieux à l'aménagement de toits verts et les coûts de construction et

Hôtel de ville de Waterloo

d'entretien qui l'accompagnent. Elle a aussi évalué le potentiel des systèmes de toits verts à Waterloo et cerné les possibilités offertes.

Les données de l'étude sont colligées dans un rapport conçu de manière à orienter les décisions qui sont prises relativement à la réfection des toits ou à la construction des toits neufs des immeubles appartenant à la ville. Plus spécifiquement, le rapport précise les endroits qui se prêtent le mieux à l'aménagement de toits verts et donnent les avantages de ces toits.

L'étude rassemble les données pertinentes qui ont déjà été publiées en Europe et en Amérique du Nord, souligne les données supplémentaires qui doivent encore être recueillies et offre une analyse axée sur Waterloo. Elle présente un portrait juste des applications des toits verts dans cette ville et fait état de la planification nécessaire à court terme et à long terme.

La construction d'un toit vert de démonstration accessible a débuté à l'automne de 2005 sur le toit de l'Hôtel de Ville, ce qui a sensibilisé la population aux avantages que procurent les toits verts. Le toit de démonstration a le potentiel d'influer sur le plan de développement durable et le plan énergétique de la municipalité, ses plans de gestion de l'eau et des eaux pluviales ainsi que sur la planification à long terme de son infrastructure. Du matériel de surveillance sera installé pour mesurer les avantages.

L'Association canadienne des administrateurs municipaux (ACAM) a décerné un prix à la ville de Waterloo pour la qualité de son plan stratégique en environnement, que la ville a mis un an à préparer. Le Mayor's Environmental Task Force est désigné champion local pour l'étude de faisabilité sur les toits verts et le site de démonstration. M^me^ Karen Moyer, coordinatrice en environnement pour la ville de Waterloo (Environmental Coordinator) a reçu le prix Green Roof Civic Award of Excellence au congrès de 2005 de Green Roofs for Healthy Cities, tenu à Washington, D.C. Ce prix souligne l'apport remarquable d'un fonctionnaire municipal à la collectivité ainsi qu'à l'expansion de l'industrie des toits verts.

Le 12 juillet 2005, s'est tenue la réunion inaugurale d'un comité directeur régional chargé d'élaborer une politique des toits verts. À cette réunion, des représentants de la ville de Waterloo, de la région de Waterloo et des villes de Kitchener et de Cambridge ont débattu de la raison d'être et des avantages d'un tel comité et de la meilleure façon d'aller de l'avant avec l'élaboration d'une politique des toits verts. Le comité se penche sur des incitatifs, comme le dépassement du plafond légal de densité autorisé et la réduction des frais de gestion des eaux pluviales, des initiatives de marketing et de sensibilisation, l'établissement de devis couvrant les exigences communes afin d'assurer l'installation de systèmes de toits verts éprouvés.

Efficacité

Jusqu'ici, les efforts déployés par l'administration municipale de Waterloo ont porté sur la planification, mais si l'on en juge par la participation de tous les services municipaux au projet de démonstration et par la priorité accordée à l'environnement, le projet de démonstration devrait être couronné de succès et incitera certainement la ville à répéter l'expérience au moment de la réfection des toits d'autres édifices municipaux. Même si les promoteurs locaux ne sont pas encore entièrement vendus à l'idée, M^me^ Moyer est d'avis que le toit de démonstration ne tardera pas à les convaincre.

Les frais de gestion des eaux pluviales stimuleront certainement l'installation de toits verts lors de la construction et de la rénovation d'immeubles, car les toits verts constituent un moyen pour les entreprises de réduire ces frais.

Leçons apprises

La ville a franchi un premier obstacle en se dotant d'une définition de ce qu'est un toit vert. L'on s'attend à ce que le jardin de démonstration accessible au public et les données de surveillance recueillies dissipent les doutes quant à la capacité des toits verts d'atténuer le ruissellement des eaux pluviales et d'améliorer la qualité de l'air.

M^me^ Moyer souligne l'importance de faire participer tous les services municipaux, le conseil ainsi que l'ensemble de la collectivité au travail de planification. Elle mentionne le rôle crucial qu'ont joué la stratégie Environment First et l'exercice de visualisation *Imagine! Waterloo.*

La reconnaissance de la démarche de la ville par des organismes locaux, nationaux et internationaux s'est révélée indispensable à l'obtention de l'appui de la collectivité et de celui du conseil municipal.

Perspectives

Avec ce qu'elle a accompli jusqu'ici (planification, exercice de visualisation et rapports) Waterloo a fait en sorte que, dorénavant, les toits verts seront automatiquement envisagés lors de la construction d'immeubles éconergétiques et qu'ils seront aussi étudiés dans le cadre de projets de réfection de toits.

D'après M^me^ Moyer, la population en viendra à donner son plein appui au principe des toits verts et réclamera dès lors que la municipalité se dote d'une politique des toits verts visant à faire de ceux-ci la norme plutôt que l'exception dans leur ville.

Personne-ressource

Karen Moyer
Coordonnatrice environnementale
ville de Waterloo
519-747-8609
kmoyer@city.waterloo.on.ca

Principales sources consultées

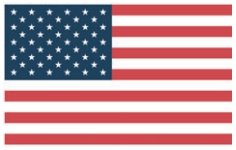
Site Web de la ville de Waterloo, information extraite du site http://www.city.waterloo.on.ca/DesktopDefault.aspx.
City of Waterloo. *Green Roof Feasibility Study and City Wide Implementation Plan*, 2004.
City of Waterloo. *Environmental Strategic Plan*, 2002.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

États-Unis d'Amérique



POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Chicago, Illinois

Facteurs clés	Effet d'îlot thermique urbain et qualité de l'air		
Phase d'élaboration des politiques	6 — Amélioration permanente		
Champion	Municipalité		
Longitude	87° 54' O.	**Latitude**	41° 59' N.
Temp. moy. l'été	27 °C (80 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	6 °C (21 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	72 cm (28 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	24 cm (9 po)

Description

En 2002, M. Richard Daley, maire de Chicago, a déclaré que Chicago deviendrait la ville la plus verte des États-Unis et qu'elle ne ferait pas mentir sa devise, *Urbs in horto* (une ville dans un jardin).

Malgré les difficultés que posent les grandes chaleurs estivales et les hivers froids et humides, des toits verts apparaissent et se révèlent un moyen acceptable d'obtenir un taux de réflectivité solaire accru (c.-à-d. une moins grande absorption de l'énergie solaire), d'atténuer l'effet d'îlot thermique urbain et d'améliorer la qualité de l'air à Chicago.

Depuis 2003, le service d'urbanisme (Department of Planning and Development) de Chicago encourage activement l'installation de toits verts dans la ville. À l'heure actuelle, la ville de Chicago possède une politique du bâtiment écologique ou des toits verts (la Building Green/Green Roof policy) qui s'applique aux projets de construction recevant des subventions ou qui doivent être révisés par le service d'urbanisme comme projet de développement organisé (Planned Development), ou comme projet soumis à l'ordonnance visant la protection de la rive du lac (Lakefront Protection Ordinance Development). Ces mesures placent Chicago à la phase 6 de l'élaboration des politiques. La ville est maintenant à même d'étudier comment améliorer constamment ses programmes de toits verts.

Chicago est située à la pointe sud-ouest du lac Michigan. Elle compte une population de 2,87 millions d'habitants et occupe une superficie de 606,1 km^2 (234,0 mi^2) dont environ 3 % est recouverte d'embranchements de la rivière Chicago. Les conditions météorologiques peuvent être extrêmes l'été, avec de fortes chaleurs et des taux d'humidité élevés (Chicago connaît de nombreux décès attribués à la chaleur). L'hiver, le temps peut être froid et humide. Du fait de son emplacement sur le lac Michigan et du fait de son relief plat caractéristique du Midwest, Chicago subit parfois les dérèglements qui accompagnent des conditions climatiques imprévisibles.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Le tissu urbain de Chicago est constitué à près de 40 % d'un couvert végétal (plantes tapissantes et couvert forestier), à 31 % de surfaces asphaltées et à 27 % de toitures. Chicago se targue de compter cinq des dix immeubles les plus hauts des États-Unis. Entre 1991 et 1998, Chicago a planté plus de 500 000 arbres, ce qui en porte le nombre total à plus de 4,1 millions. Le Bureau of Forestry de Chicago plante des arbres au rythme d'au moins 5 000 nouveaux arbres par an.

C'est dans la catégorie transport, que les surfaces asphaltées occupent le plus d'espace (69 %). Ce pourcentage est de 61 % pour la catégorie zones commerciales suburbaines, de 51 % pour la catégorie zones commerciales urbaines, et de 48 % pour la catégorie zones commerciales.

Facteurs clés

L'administration municipale de Chicago s'inquiète des répercussions de l'effet d'îlot thermique urbain et de la mauvaise qualité de l'air sur la santé et la qualité de vie de la population. Des ordonnances comme l'Energy Conservation Code adopté en 2001, contribuent à faire la promotion des toits verts en imposant une norme de réflectivité solaire minimale (de 0,25) qui doit être respectée lors de la construction et de la rénovation d'immeubles. La ville a adopté cette ordonnance à la suite d'une vague de chaleur intense qui s'est abattue sur la ville en 1996 et qui a fait de nombreux morts, surtout chez les personnes âgées. Le Bureau of the Environment de la ville estime que les toits verts sont un moyen acceptable d'accroître le taux de réflectivité solaire des toits, d'atténuer l'effet d'îlot thermique urbain et d'améliorer la qualité de l'air à Chicago.

En 2003, au congrès d'inauguration de Green Roofs for Sustaining Healthy Cities, tenu à Chicago, le maire Daley a reçu le prix Civic Award of Excellence décerné en 2003 pour le leadership dont il a fait preuve dans la promotion des toits verts. Le musée Peggy Notebaert Nature Museum de la Chicago Academy of Sciences a reçu le prix Green Roof Award of Excellence également décerné en 2003. Le musée, sur les rives du lac Michigan, possède un toit vert de démonstration qui renseigne les visiteurs sur cette technologie durant leur visite du musée.

	Assistance publique ADP, ventes négociées avec réduction de la valeur du terrain, TIF, subventions pour des zones d'habilitation, DOH	**Assistance publique** Émissions d'obligations, catégorie 6b, SBIF, Enterprise Zone Facility Bonds, Bank Participation Loans	**Absence d'assistance publique** Projets de développement organisé (Planned Developments), projets soumis à l'ordonnance visant la protection de la rive du lac (Lakefront Protection Ordinance Developments)
Secteur résidentiel			
Taux du marché pour MI, MR et ILM (<4 logements).	Certification Energy Star ou LEED		
Taux du marché = >4 logements	Toit vert sur 50 % de la superficie avec certification Energy Star ou LEED*	Toit vert sur 50 % de la superficie avec certification Energy Star*	Toit vert sur 25 % de la superficie*
Logement abordable occupant plus de 20 % de la superficie ou CPAN	Critères écologiques du DOH		
Secteur institutionnel			
Hôpitaux	Toit vert sur 50 % de la superficie, ou sur 25 % de la superficie avec certification LEED*	Toit vert sur plus de 25 % de la superficie, ou sur 10 % de la superficie avec certification LEED*	Toit vert sur 25 % de la superficie, ou sur 10 % de la superficie avec certification LEED*
Centres communautaires et écoles†			Toit vert sur 25 % de la superficie, ou sur 10 % de la superficie avec certification LEED*
Secteur industriel			
	Toit vert sur 10 % de la superficie ou double certification Energy Star et LEED	Toit vert sur plus de 10 % de la superficie avec certification Energy Star	
Secteur commercial			
Détail : toit vert de plus de 10 000 pi² ‡	Toit vert sur 75 % de la superficie, ou sur 50 % de la superficie avec certification LEED*	Toit vert sur 50 % de la superficie, ou sur 25 % de la superficie avec certification LEED*	Toit vert sur 50 % de la superficie*
Détail : toit vert de moins de 10 000 pi	Toit vert sur 25 % de la superficie ou certification LEED*	Certification Energy Star	Certification Energy Star
Bureaux de plus de 80 pi²	Toit vert sur 100 % de la superficie	Toit vert sur 75 % de la superficie*	Toit vert sur 50 % de la superficie*
Bureaux de moins de 80 pi²	Toit vert sur 50 % de la superficie ou double certification Energy Star et LEED	Certification Energy Star	

Légende

ADP = Appel de proposition
CPAN = Chicago Partnership for Affordable Neighborhoods
DOH = Department of Housing
ILM = immeuble à logements multiples
MI = maison individuelle
MR = maison en rangée
SBIF = Small Business Improvement Fund
TIF = financement par de nouvelles taxes foncières (Tax Increment Financing)

* Le reste du toit doit respecter les critères de réflectivité Energy Star.
† Les lieux du culte servant à de multiples usages seront considérés comme des centres communautaires.
‡ La valeur de la réduction du coefficient de ruissellement sera exigée pour les projets de grande envergure de plus de 9 290 m² (100 000 pi²)

NOTA : Le Department of Planning and Development encourage les promoteurs des projets qui doivent lui être soumis à se conformer aux pratiques de gestion optimales de gestion des eaux pluviales, aux normes de certification LEED et Energy Star de même que, le cas échéant, aux normes de construction écologique.
Un toit vert sur 50 % de la superficie et la certification LEED sont exigés pour tous les projets, sauf les centres communautaires et les écoles.

La certification LEED et un toit vert sur 10 % de la superficie, ou un toit vert sur 25 % de la superficie seront exigés pour les centres communautaires publics et les centres scolaires communautaires. Les écoles se concentreront aussi sur la qualité de l'air intérieur et sur l'éclairage naturel.

Liens
Information sur les toits verts - www.greenroofs.com
Toits Energy Star - www.energystar.gov/index.cfm?c=roof_prods.pr_roof_products
Certification Energy Star - www.energystar.gov/index.cfm?c=home.index
Certification LEED - www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19

Tableau 1 Exigences de Chicago en matière de toits verts

Description de la politique

Depuis 2003, le service d'urbanisme (Department of Planning and Development) de Chicago encourage activement l'installation de toits verts dans la ville. Le tableau résume la politique de la ville en matière de bâtiment écologique et de toits verts (Building Green/Green Roof policy). Il montre les projets qui sont soumis à la politique et décrit les stratégies écologiques que cette politique favorise.

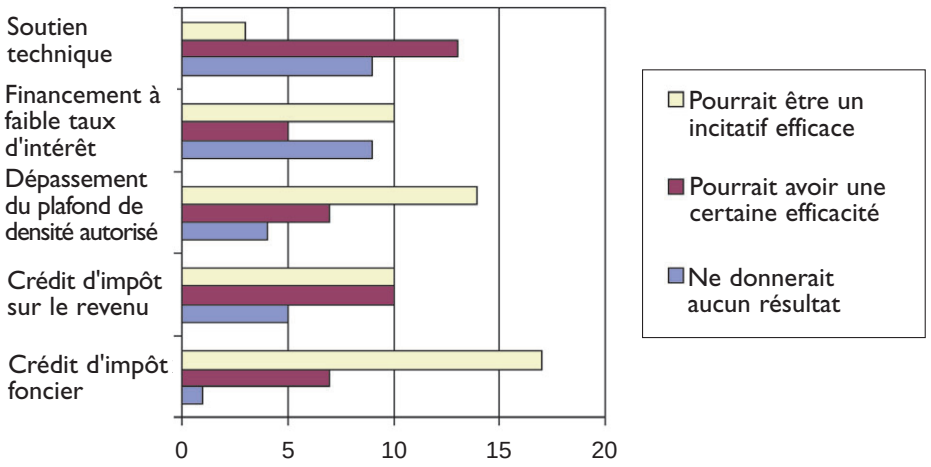
La ville de Chicago consent aux promoteurs un dépassement du plafond légal de densité autorisé sous la forme d'un dépassement du rapport plancher-sol autorisé. Pour que le projet de construction d'un nouvel immeuble soit admissible au dépassement du plafond légal de densité ou du rapport plancher-sol, il faut qu'au moins 50 % de sa surface de toiture ou qu'une superficie d'au moins 185,8 m² (2 000 pi²), selon la plus grande de ces deux superficies, soit recouverte de végétation, comme l'est un toit vert.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

L'administration municipale de Chicago s'intéresse aux toits verts depuis qu'une visite en Europe du maire Daley a permis à ce dernier d'observer un grand nombre de ces toits. En 2003, le Department of Environment de la ville a choisi et aménagé comme site de démonstration le toit de l'hôtel de ville, d'une superficie de 1 886 m² (20 300 pi²). Parmi les autres projets de toits verts qui ont été parrainés cette année-là par la ville figurent le Chicago Center for Green Technology et le Chicago Transit Authority Substation de même que quelques casernes de pompiers de la ville.

En 2003, afin d'encourager le secteur privé à assumer un rôle de leadership dans l'aménagement de toits verts, le Department of Planning and Development a confié au Chicago Urban Land Institute (ULI), un organisme sans but lucratif réunissant des professionnels de l'immobilier, le mandat d'organiser des séminaires consacrés aux toits verts, dans le but de dissiper les craintes et les idées fausses relatives aux toits verts. Un sondage a aussi été mené auprès de professionnels afin de déterminer quelles mesures incitatives seraient le plus efficaces. Le tableau 2 présente les résultats de ce sondage.

Sondage sur les incitatifs possibles



Adaptation d'un tableau préparé par M^me^ Vitt Sale et M. Berkshire pour le congrès Greening Rooftops for Sustainable Cities tenu à Portland en 2004 (*où l'axe des x représente le nombre de participants au sondage sur l'intérêt des incitatifs*.)

Tableau 2 Incitatifs possibles

Le Department of Planning and Development s'est associé aux fournisseurs de toits verts pour aménager et comparer, sur des toits verts, des parcelles d'essai peuplées de différentes espèces végétales et utilisant différents matériaux. L'ordre du jour sur l'eau de 2003 du Maire (Mayor's Water Agenda) reconnaissait la valeur des toits verts pour l'amélioration de la gestion des eaux pluviales et annonçait que les infrastructures et les aménagements écologiques, dont les toits verts, seraient encouragés dans le cadre des projets municipaux. Le service de gestion de l'eau (Department of Water Management ou DWM) a révisé les calculs de rétention d'eau, de telle sorte que les toits verts soient considérés comme offrant une rétention équivalente à celle des zones végétalisées au sol. L'application du facteur « C » utilisé par le DWM pour calculer les taux de ruissellement indique que les toits verts équivalent au gazon. Cependant, les administrations municipales de Chicago n'évaluent pas toutes les toits verts de la même façon. Par exemple, le Metropolitan Water Reclamation District ne reconnaît pas les avantages d'un toit vert de 6 po d'épaisseur pour la maîtrise des eaux de ruissellement.

Efficacité

Selon M. Michael Berkshire, administrateur des projets écologiques (Green Projects Administrator) auprès du Department of Planning and Development de Chicago, Chicago compterait plus de 92 903 m² (1 000 000 pi²) de toits verts (voir figure 2). La ville de Chicago possède un site Web consacré à l'installation des toits verts. On y trouve de l'information et des données de soutien technique ainsi que les documents suivants :

- un guide du jardinage sur les toits;
- des lignes directrices de conception des toits verts;
- un texte sur les toits verts extensifs et leurs avantages;
- une liste des principales composantes des toits verts (données sur la structure des bâtiments);
- des exemples de projets de construction écologique, notamment ceux qui comprennent des toits verts;
- un guide des pratiques de gestion exemplaires des eaux pluviales (les toits verts figurant au nombre de ces pratiques).

Leçons apprises

Malgré le crédit qu'elle accorde pour la rétention des eaux pluviales par des toits verts, car ceux-ci permettent de réduire et de retarder le ruissellement des eaux pluviales, la ville de Chicago n'impose pas de frais de gestion des eaux pluviales. Des secteurs de Chicago, comme le secteur visé par le plan central (Central Plan Area), n'exigent pas la rétention des eaux pluviales à la surface du sol, mais exigent plutôt que les eaux pluviales soient évacuées selon un débit déterminé vers le réseau d'égouts pluviaux souterrain. Même si le Department of Planning and Development s'est doté d'exigences en matière de bâtiment écologique et de toits verts, afin d'influencer les aménagements urbains, rien n'oblige le secteur privé à recourir aux toits verts ni à adopter des stratégies de construction écologique.

Perspectives

Le nombre de toits verts à Chicago s'accroît chaque année grâce à l'appui important que les hautes instances de l'administration municipale accordent aux infrastructures écologiques. Malgré l'absence d'une réglementation qui appuie officiellement l'installation de toits verts sur les nouveaux immeubles et les immeubles rénovés, et malgré les coûts d'installation qui freinent l'élan des promoteurs, l'on s'attend à ce que les toits verts prennent de l'expansion sur le marché de Chicago. Selon M^me^ Lois Vitt Sale, consultante en aménagement et en construction auprès du Department of Planning and Development, les données locales sur la performance des toits verts, le caractère concurrentiel des prix des infrastructures de toits verts et l'augmentation des coûts de l'énergie contribueront à stimuler ce marché au cours des années à venir.

Personnes-ressources

Mike Berkshire
Green Projects Administrator
Department of Planning and Development
City of Chicago
312-744-8280
mberkshire@cityofchicago.org

Lois Vitt Sale
Corporate Vice President
Wight and Company
312-261-5704
lvittsale@wightco.com

Principales sources consultées

City of Chicago. *Building Green/Green Roof Matrix*, information extraite de http://egov.cityofchicago.org/webportal/COCWebPortal/COC_EDITORIAL/Green_Roof_Policy_Matrix_revised.pdf, sans date.

City of Chicago. *The Chicago Standard*, information extraite de http://egov.cityofchicago.org/webportal/COCWebPortal/COC_ATTACH/ChicagoStandard.pdf, juin 2004.

Sale, L. et Berkshire, M. *Creating a Marketplace for Green Roofs in Chicago*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Portland, juin 2004.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

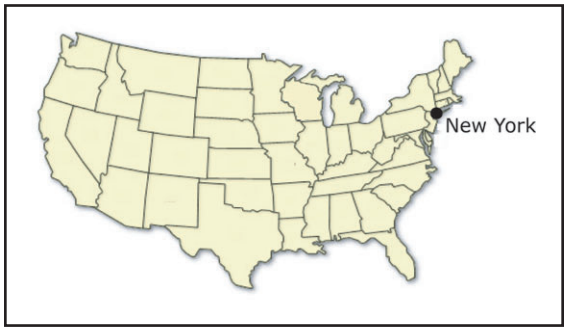
POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

New York, New York

Facteurs clés	Effet d'îlot thermique urbain, ruissellement des eaux pluviales		
Phase d'élaboration des politiques	4 — Recherche technique		
Champion	Organismes sans but lucratif		
Longitude	41° N.	**Latitude**	74° O.
Temp. moy. l'été	25 °C (77 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	0 °C (32 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	1 200 mm (47 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	700 mm (27 po)*

*À New York, les précipitations sous forme de neige représentent une très faible proportion des précipitations.



Description

La population de New York, d'environ 8,1 millions d'habitants, vit sur un territoire d'à peu près 834 km² (322 mi²). Située à l'embouchure de la rivière Hudson, sur la côte est des États-Unis, New York a un climat maritime tempéré.

Cette ville fait face à des défis liés à la qualité de ses cours d'eau naturels, aux eaux pluviales et aux eaux usées ainsi qu'à l'effet d'îlot thermique urbain.

Ces défis ajoutent à l'intérêt que présentent les toits verts. New York suit les villes de Portland, de Chicago et de Washington, D.C., dans l'élaboration de politiques visant les toits verts. Il semble que, comme Toronto, New York ait l'intention d'élaborer des politiques après avoir terminé des études approfondies sur les avantages des toits verts.

Earth Pledge, un organisme sans but lucratif, rassemble divers intervenants dans le but de recueillir des données sur les coûts et les avantages des toits verts.

La foule d'activités qui se déroule actuellement à New York classe cette ville dans les phases 3 et 4 de l'élaboration des politiques. Les activités témoignent du style unique à Earth Pledge.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Facteurs clés

New York doit relever plusieurs défis environnementaux. La ville est confrontée à l'effet d'îlot thermique urbain depuis le début du XX^{e} siècle, un phénomène qui ferait augmenter la température de la ville de 2 à 3 °C comparativement à la température des zones avoisinantes. La pollution attribuable à l'écoulement des eaux pluviales est devenue une préoccupation parce qu'elle met en péril la salubrité de l'eau à New York. Chaque année, la moitié des gros épisodes de pluie provoque le débordement des réseaux d'égouts unitaires. Selon les estimations, 40 milliards de gallons d'eaux usées non traitées se déverseraient ainsi dans les cours d'eau de la ville.

Description de la politique

La fondation Earth Pledge est un organisme sans but lucratif qui détermine et favorise les techniques et technologies innovatrices permettant de rétablir l'équilibre entre l'homme et la nature. À New York, la promotion des toits verts est essentiellement le fait d'Earth Pledge, qui a entrepris plusieurs projets de toits verts. L'organisme souhaite que ces initiatives amènent le secteur privé et l'administration municipale à soutenir l'aménagement de toits verts à New York.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Pour appuyer les évaluations publiques des infrastructures d'aménagement des toits verts adaptées aux conditions locales ainsi que des structures de soutien des politiques, Earth Pledge :

- effectue des recherches visant à évaluer les coûts et les avantages des toits verts pour New York;
- informe les intervenants, dont la participation est essentielle à la multiplication des toits verts à New York; et
- réalise l'aménagement de toits verts.

Bien que ces renseignements ne soit pas encore disponibles, Earth Pledge les rendra bientôt disponibles sur son site Web.

Figurent au nombre des projets d'Earth Pledge : la mise sur pied d'une équipe de travail vouée à une politique des toits verts (New York Green Roof Policy Task Force), les symposiums et ateliers sur les toits verts, l'initiative Green Roof Toolbox, l'étude des infrastructures des toits verts (Green Roof Infrastructure Study), le projet de modélisation (Green Roof Stormwater Model ou GRSM), l'étude de l'infrastructure écologique de New York (New York Ecological Infrastructure Study ou NYEIS), Greening Gotham.org, le Viridian Project et la publication récente du livre *Green Roofs : Ecological Design and Construction.*

New York Green Roof Policy Task Force

Il s'agit d'un groupe de fonctionnaires et de représentants d'organismes gouvernementaux réunis par Earth Pledge pour examiner les formes que peuvent prendre les politiques de soutien à l'aménagement de toits verts. Parmi les organismes représentés, on retrouve le ministère de la protection de l'environnement de l'État de New York (New York's Department of Environmental Protection); le bureau de coordination environnementale du Maire (Mayor's Office of Environmental Coordination); le ministère de la préservation et du développement du logement (Department of Housing Preservation and Development); l'administration chargée du logement (Housing Authority); l'administration municipale chargée de Battery Park (Battery Park City Authority); le ministère de l'aménagement urbain (Department of City Planning); le ministère des parcs (Department of Parks); la région 2 de la société de protection de l'environnement des États-Unis (U.S. Environmental Protection Agency); et le service des forêts des États-Unis (United States Forest Service).

De concert avec l'organisme qu'ils représentent, les membres de l'équipe de travail contribuent à dresser une liste des besoins. Cette liste servira à déterminer quelle serait la meilleure façon pour chacun des organismes de stimuler l'aménagement de toits verts, que ce soit par des projets-pilotes, l'établissement de devis ou la création de programmes d'encouragement ou de soutien des politiques.

Symposiums et ateliers sur les toits verts

Earth Pledge offre des conférences consacrées aux toits verts pour mobiliser et informer toute une gamme d'intervenants. L'organisme offre notamment des ateliers techniques et des symposiums sur les toits verts destinés aux professionnels de la conception et de la construction. Ces événements réunissent concepteurs, constructeurs, promoteurs, éducateurs, membres de la collectivité et groupes environnementaux. Plus de 1 000 professionnels y ont déjà participé.

Green Roof Toolbox

La *Green Roof Toolbox* est une ressource en ligne pour les professionnels de la conception et de la construction, les décideurs et le public. Il fournit des renseignements détaillés qui visent à faciliter l'élaboration de projets de toits verts.

Green Roof Infrastructure Study

Lié par contrat avec l'administration de l'État de New York chargée de la recherche et du développement dans le secteur de l'énergie (New York State Energy Research and Development Authority) et le Clean Air Communities Fund, l'équipe de recherche d'Earth Pledge fait la surveillance, sur place, de deux toits verts à Long Island City, dans Queens.

Green Roof Stormwater Model

Lié par contrat avec l'office des eaux de l'État de New York (New York Water Board), Earth Pledge élabore un modèle théorique d'écoulement des eaux pluviales qui permettra d'évaluer la réduction des taux de ruissellement que procurent les toits verts à l'échelle des bâtiments et à l'échelle du bassin versant du Lower Manhattan.

New York Ecological Infrastructure (NYEI) Study

Ce projet étudie la forme et le rôle d'une « infrastructure écologique » pour l'environnement bâti et le paysage de New York. L'étude est née du désir d'élaborer une analyse des coûts-avantages liés à la mise en application des toits verts à la grandeur de la ville.

L'élaboration à New York d'une « infrastructure écologique » peut restituer les rôles perdus des écosystèmes, aborder les préoccupations actuelles sur l'environnement, la santé et l'économie, et instaurer la vision d'un avenir durable pour les villes. L'étude vise à fournir aux responsables de l'élaboration des politiques un ensemble d'analyses scientifiques, un bilan équilibré des avantages et des coûts leur permettant de justifier différentes mesures, dont l'aménagement de toits verts, et de trouver les moyens d'appuyer ces mesures.

Greening Gotham.org

Ce projet sur le Web présente la vision qu'a Earth Pledge de l'amélioration de l'environnement urbain par la végétalisation des toits de New York, toits qui constituent pour le moment un paysage aride et abandonné. Greening Gotham.org permet aux New Yorkais de prendre part à cette vision, de se sensibiliser aux problèmes environnementaux urgents auxquels fait face la ville, et aux moyens d'y remédier. Une section sur les actualités, mise à jour périodiquement, permet aux New Yorkais de se tenir à jour sur la question des toits verts dans leur ville, par un aperçu des nouveaux projets, des événements publics et des nouvelles politiques gouvernementales. Le site reçoit l'appui de nombreuses personnes, dont M. Michael Bloomberg, maire de New York, M^me^ Hillary Clinton (D-N.Y.), sénatrice, et M. Ed Norton, acteur.

Projet Viridian

Le Projet Viridian fait profiter les collectivités à revenus faibles et moyens des avantages des toits verts pour la santé, l'environnement et la société. Par ce projet, Earth Pledge fournit un soutien technique et financier à des organismes sans but lucratif qui appuient ces collectivités, afin de les aider à installer des toits verts et à réaliser des aménagements écologiques sur des immeubles abritant des logements abordables et des installations communautaires.

Green Roofs: Ecological Design and Construction

Voici la publication la plus récente d'Earth Pledge, publiée chez Schiffer Design. Le document comprend des centaines de photos, 40 études de cas de projets de toits verts exemplaires, sept études de cas de municipalités et des détails de conception.

Efficacité

La démarche de New York a été efficace à bien des égards. Le Green Roofs Task Force précise le genre d'information nécessaire aux organismes gouvernementaux et met en évidence les domaines qui ont besoin d'être étudiés plus à fond.

La région 2 de l'EPA des É.-U. a appuyé l'équipe de travail en finançant le site Web Greening Gotham.org.

De 2002 à 2004, l'étude NYEI a entrepris une analyse exhaustive des impacts, des coûts et des avantages de l'aménagement de toits verts à la grandeur de la ville.

Earth Pledge est en rapport constant avec le ministère de la protection de l'environnement de l'État de New York (New York Department of Environmental Protection ou DEP), qui a financé l'élaboration de deux modèles informatiques de la performance des toits verts dans le Lower Manhattan. Les modèles vont fournir la première analyse du rôle des toits verts dans la gestion des eaux pluviales, à partir des données sur le climat et les égouts de New York.

Dans Queens, le centre de l'institut Pratt pour le développement communautaire et environnemental (Pratt Institute Centre for Community and Environmental Development) est en train d'élaborer un toit vert sur une usine de transformation des métaux qui fait partie d'un site d'essai des technologies vertes et des éco-industries. Ce site est prévu dans le plan d'aménagement et couvre un quartier complet. Des données de surveillance sur les économies d'énergie seront recueillies sur ce toit qui sera financé en partie par l'administration de l'État de New York chargée de la recherche et du développement dans le secteur de l'énergie (New York State Energy Research and Development Authority).

Le projet Viridian d'Earth Pledge s'est associé à un certain nombre de groupes communautaires et d'organismes d'habitation, qui ont installé des toits verts dans le but d'agrémenter de verdure des espaces restreints. Six projets sont terminés. Le projet Viridian s'est aussi associé à des écoles.

Les toits verts offrent une solution sans égal pour le territoire desservi par le réseau d'égouts de South Bronx, un secteur très dense, occupé à 75 % par des toits. Des fonds ont été accordés pour former la Bronx River Alliance, un organisme qui étudie la pertinence d'intégrer les toits verts dans les stratégies environnementales du quartier. De plus, un octroi non récurrent de 1 million de dollars a permis la création de l'initiative du Bronx pour l'énergie et l'environnement (Bronx Initiative for Energy and the Environment ou BIEE). La BIEE finance des projets d'efficacité énergétique, y compris l'aménagement de bâtiments écologiques dotés de panneaux solaires et de toits verts.

Dans le Lower Manhattan, le Battery Park City Authority (BPCA) travaille à l'élaboration d'une infrastructure écologique. La BPCA rend obligatoire le respect d'exigences environnementales rigoureuses pour tous les nouveaux bâtiments. Le Solaire Building, tour d'habitation de 27 étages, est le premier

immeuble conforme à ces exigences. Il comprend deux toits verts, dont l'un est accessible.

Un certain nombre de sociétés privées ont construit aussi des toits verts à New York, comme le Nassau Brewery Icehouse à Brooklyn, dont le toit vert n'est pas accessible, et l'Helena, un gratte-ciel de luxe doté de cinq toits verts extensifs.

Des toits verts financés par les municipalités sont prévus au St. George Ferry Terminal, à Staten Island, et au Queens Botanical Gardens. Le conseil municipal de New York examine aussi des politiques sur les constructions écologiques, y compris une législation qui exigerait que tous les bâtiments subventionnés par l'État reçoivent la cote LEED Silver. Les services techniques voudraient aussi inclure les technologies écologiques, y compris les toits verts, dans l'International Building Code, qui est le code du bâtiment utilisé à New York.

Leçons apprises

Earth Pledge s'est efforcée d'encadrer d'abord l'aménagement des toits verts dans toute la ville, puis le soutien aux politiques, afin que celles-ci répondent à une large gamme de besoins. Earth Pledge a réussi à jeter les bases de ce type d'intervention.

En donnant l'occasion aux administrations de préciser les obstacles que leur ville doit surmonter, que ces obstacles aient trait à la pollution des eaux pluviales, au logement abordable ou aux espaces verts, le mouvement en faveur des toits verts a fini par s'imposer pour ses propres mérites. Les toits verts constituent une solution parmi d'autres pour remédier à des problèmes complexes soulevés par un écheveau de facteurs interdépendants. Selon toutes probabilités, pour que le mouvement en faveur des toits verts profite au maximum à la ville, il devra devenir interdisciplinaire.

Si l'on se fie à l'expérience d'Earth Pledge, l'évaluation du potentiel des toits verts à New York ne revient pas exclusivement aux pouvoirs publics. Quel que soit leur mandat, les gouvernements ne peuvent représenter à eux seuls tous les intérêts d'une collectivité, de ses cultures et de son environnement. De par son rôle de charnière entre les différents intervenants, Earth Pledge réussit à assurer la prise en compte des différents points de vue (scientifiques, environnementaux, sociaux et économiques) de nature à influencer l'élaboration des politiques et des plans d'action.

Pour les autres villes qui envisagent l'aménagement à grande échelle de toits verts, New York peut fournir un modèle d'encadrement de la démarche menant à l'élaboration d'une politique des toits verts qui réponde efficacement aux besoins locaux. Comme en témoigne le présent *manuel*, des villes d'Europe, d'Asie et d'Amérique du Nord fournissent d'excellents exemples de la façon dont les toits verts sont apparus et du genre de mécanismes de soutien mis en place pour en encourager la construction. La démarche de New York montre à quel point les toits verts sont une technique du bâtiment écologique qui est fascinante et prometteuse et qui peut apporter une solution à différents problèmes inhérents au paysage urbain.

Perspectives

L'on s'attend à ce que les toits verts bénéficient d'un appui croissant à New York, à l'instigation du secteur privé qui réclame des organismes gouvernementaux qu'ils élaborent des politiques et des programmes,

Personne-ressource

Leslie Hoffman
Earth Pledge
212-725-6611
lhoffman@earthpledge.org

Principales sources consultées

Cheney, C. *The New York Green Roof Policy Task Force: A Model for Context-Appropriate Urban Green Roof Development*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Portland, juin 2004.

Cheney, C. « Greening Gorham's Rooftops », dans Earth Pledge, *Green Roofs: Ecological Design and Construction*, New York, New York: Schiffer Publishing Ltd., p. 130-134, 2005.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

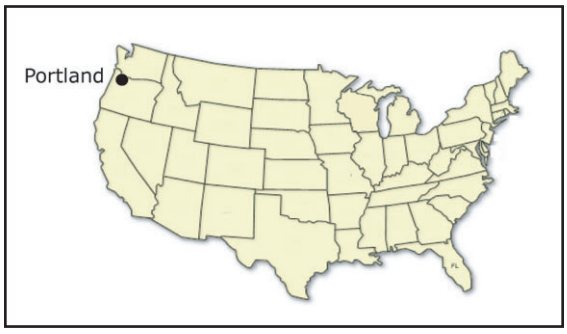
POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Portland, Oregon

Facteurs clés	Pollution attribuable au ruissellement des eaux pluviales		
Phase d'élaboration des politiques	5 — Élaboration de programmes et de politiques		
Champion	Municipalité		
Longitude	46° N.	**Latitude**	123° O.
Temp. moy. l'été	20 °C (68 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	4° C (39 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	900 mm (35 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	50 mm (1,9 po)*

*À Portland, les chutes de neige représentent une fraction négligeable des précipitations totales.



Carte montrant la ville de Portland, en Oregon
Échelle : 1 : 4 000 000

Description

Portland, la plus grosse ville de l'Oregon, est considérée comme étant le leader nord-américain dans le domaine des toits verts. Cette ville compte une population d'environ 2 millions d'habitants et couvre 13 022 km² (5 027 mi²). Elle est située sur la rivière Willamette, à environ 112 km (70 mi) à l'intérieur des terres, depuis la côte du Pacifique, et est entourée par les chaînes Côtière et Cascades. Son climat est tempéré, avec des printemps et des étés doux. La ville reçoit des pluies abondantes à la fin de l'automne et de l'hiver. Elle connaît trois mois de sécheresse pendant l'été. Son climat s'apparente à celui de Vancouver.

Malgré la rareté des données disponibles qui portent spécifiquement sur les utilisations du sol, Portland est reconnue pour ses politiques de croissance intelligente. L'expansion actuelle autour de Portland est maintenue à l'intérieur du périmètre de la zone d'extension urbaine (Urban Growth Boundary).

Le principal facteur qui milite en faveur des toits verts à Portland est la gestion des eaux pluviales, en particulier la diminution du débordement des réseaux d'égouts unitaires.

Portland a franchi très rapidement les trois premières étapes de l'élaboration des politiques. Elle a mené des recherches techniques d'importance, de telle sorte que l'étape 5 est pleinement amorcée. Portland illustre bien que les choses se font lorsque la volonté politique y est.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

À la différence de New York, qui étudie les coûts et les avantages des toits verts avant d'aller de l'avant, Portland a vite été en mesure de financer de nombreux projets de démonstration et de nombreuses expériences en se basant sur le succès de projets comparables en Allemagne. Aujourd'hui, l'installation de toits verts doit systématiquement être envisagée chaque fois que se construit un nouvel immeuble municipal. Le site Web de la ville de Portland fait la promotion des toits verts et fournit des conseils utiles aux acteurs du secteur privé qui envisagent d'aménager des toits verts.

Portland n'a pas tardé à inclure les toits verts dans les éléments qui ouvrent droit au dépassement du plafond légal de densité autorisé, comme le dépassement du rapport plancher-sol autorisé, et dans les éléments qui donnent droit à une réduction des frais de gestion des eaux pluviales.

Au cours de l'été 2005, la ville de Portland a fait une analyse coûts-avantages poussée d'éventuels changements à ses politiques. De l'avis de nombreuses personnes, la réussite de Portland est attribuable essentiellement à M. Tom Liptan, un employé municipal, même si des organismes sans but lucratif, comme Ecoroofs Everywhere, font maintenant la promotion des toits verts.

Forte de son succès à l'échelon municipal, Portland cherche maintenant à mobiliser la collectivité pour assurer la multiplication des toits verts.

Facteurs clés

Sur les nombreux avantages des toits verts, ou toits écologiques comme on les appelle à Portland, celui qui présente le plus d'intérêt pour cette ville est la solution que ces toits apportent au problème du débordement des réseaux d'égouts unitaires. Ce problème est devenu le problème de l'heure lorsque, en 1994, l'État a obligé Portland à se conformer à la *Clean Water Act* et à nettoyer la rivière Willamette, dont un bon tronçon fait maintenant partie des sites inclus dans le Superfund, le programme de l'EPA mis sur pied pour le nettoyage des sites contaminés.

Portland construit actuellement une canalisation du côté ouest de la rivière Willamette et une grosse station de pompage pour faire face au débordement des réseaux d'égouts unitaires. Elle prévoit de construire une autre canalisation à l'est dans le but de diminuer de 94 % le volume des eaux qui débordent des réseaux d'égouts unitaires pour se jeter dans la rivière. On estime qu'il en coûtera à Portland 1 milliard de dollars pour se conformer aux exigences de l'État en aménageant ces ouvrages destinés à réduire les débordements.

Et il faudra encore d'autres apports de capitaux et l'adoption de nouvelles stratégies de gestion après 2011, année où l'on prévoit que la nouvelle infrastructure aura atteint sa pleine capacité.

Le bureau des services environnementaux (Bureau of Environmental Services ou BES) de la ville de Portland a commencé à étudier des solutions de rechange aux modifications structurelles et à se tourner vers les techniques de gestion décentralisée des eaux pluviales, dont les toits verts ou toits écologiques font partie.

Description de la politique

La ville encourage les toits écologiques, mais ne les exige pas, sauf pour ses propres bâtiments.

Exigences relatives aux toits écologiques pour les édifices publics

Tous les nouveaux édifices municipaux doivent obligatoirement comporter un toit écologique couvrant au moins 70 % de la surface de la toiture. Le reste de la surface doit être couverte avec des matériaux de couverture certifiés Energy Star. Lorsque cela est possible, tout remplacement de toit doit inclure un toit écologique.

Exigences relatives aux toits écologiques dans le secteur privé

Aucune exigence n'est prévue pour les toits écologiques sur des immeubles appartenant à des intérêts privés. La ville a des exigences rigoureuses en matière de gestion des eaux pluviales, qui sont expliquées dans son manuel de gestion des eaux pluviales (*Stormwater Management Manual*). Ces exigences s'appliquent à tous les aménagements et permettent à Portland de conserver son permis fédéral relatif aux eaux pluviales (*stormwater permit*).

Dans des secteurs de la ville, comme le Central City District, les aménagements doivent se conformer aux lignes directrices de conception qui visent à protéger l'intégrité architecturale et culturelle du secteur. Dans ces secteurs, chaque projet fait l'objet d'un examen. Les toits écologiques, ou dispositifs de gestion des eaux pluviales installés sur les toits (*rooftop stormwater facilities*), selon la terminologie employée dans les lignes directrices, sont évalués pour leur contribution à l'embellissement des lieux et non seulement pour leur aptitude à gérer les eaux pluviales sur le site.

Depuis 2001, le règlement de zonage de la ville offre par ailleurs aux promoteurs immobiliers des dépassements du plafond de densité autorisé lorsqu'ils incluent des solutions préconisées dans le manuel, notamment des toits écologiques. Le dépassement est accordé par paliers. Ceux-ci sont au nombre de trois :

1. si le toit vert occupe 10-30 % de la superficie, l'augmentation du rapport plancher-sol est de 1:1;
2. si le toit vert occupe 30-60 %, l'augmentation est de 2:1;
3. si le toit vert occupe une superficie plus grande que 60 %, l'augmentation est de 3:1.

Le propriétaire doit s'engager par écrit à garder le toit en bon état, conformément au règlement de zonage. Les dispositions et la durée de l'entente n'étaient pas encore précisées à l'été 2005. La ville craint que l'entretien des toits ne pose problème.

Un autre incitatif financier à l'étude consisterait à accorder des réductions de frais pour les surfaces qui retiennent mieux les eaux pluviales que les surfaces imperméables. Les bâtiments surmontés d'un toit écologique seraient admissibles à une telle réduction. Ces frais de gestion des eaux pluviales que l'on s'attend à voir implantés s'assortiraient d'une réduction de

35 % accordée aux propriétaires qui auraient installé des toits écologiques couvrant au moins 70 % de la surface de toiture. À l'heure actuelle, les frais de gestion des eaux pluviales s'élèvent à 6,06 $ US/1 000 pi² (93 m²) de surface imperméable par mois pour les contribuables commerciaux, industriels et institutionnels. Ils sont de 13,30 $US par mois pour les maisons individuelles. Ces frais apparaissent sur le compte de taxe d'eau et d'égouts de la ville et sont comptabilisés au taux de 0,43721 $US par jour.

Application des politiques

Pour les projets publics, tous les gestionnaires de projets municipaux sont tenus de s'entretenir avec l'équipe de consultation sur le bâtiment écologique de la ville (Green Building Advisory Team ou GBAT). La GBAT fournit dès le départ de l'aide et des conseils en proposant des stratégies visant l'atteinte des objectifs de la politique des bâtiments écologiques (Green Building Policy) (obtention de la cote LEED Gold et de la certification Ecoroof). En fait, la GBAT constitue l'équipe interne de conseillers en matière de bâtiments écologiques de la ville.

Pour les projets privés, il n'existe aucune exigence supplémentaire, étant donné que les mécanismes qui font la promotion des toits écologiques sont intégrés au cadre municipal existant. Par exemple, la ville récompense par des dépassements du rapport plancher-sol autorisé, différentes mesures qui sont en ligne avec ses objectifs, telles que l'ajout d'œuvres d'art dans des lieux publics, les projets de logements sociaux et de garderies. Il existe d'autres stratégies techniques permettant de se conformer au manuel de gestion des eaux pluviales et aux lignes directrices de conception (*Stormwater Manual and Design Guidelines*) qui ressemblent aux techniques d'aménagement écologiques.

Vulgarisation et éducation du public

Le programme de toits écologiques de la ville de Portland comporte des volets éducatifs et de vulgarisation. À l'aide de ce programme, la ville fournit une assistance technique aux propriétaires fonciers qui envisagent d'installer un toit écologique, fournit des subventions pour des projets de démonstration de toits écologiques, organise des visites de toits écologiques et fait la surveillance de ces toits.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Portland est la première ville aux États-Unis à avoir adopté une loi qui fait la promotion des toits verts, réagissant ainsi à l'obligation qui lui était imposée de se conformer à la *Clean Water Act*. Elle cherchait à se doter de stratégies qui lui permettraient d'augmenter la superficie d'absorption des eaux de surface et de réduire la superficie occupée par les surfaces imperméables autour des aménagements.

C'est au milieu des années 1990 que Portland a commencé à étudier les toits écologiques comme moyen de gérer les eaux pluviales. Encouragée par les résultats des recherches, qui démontraient que les toits écologiques pouvaient retenir les eaux de pluie, la ville a financé le montage d'un toit de démonstration au Portland Home and Garden Show. Pendant l'exposition, les édiles municipaux ont effectué un sondage d'opinion, qui a révélé que 75 % des répondants étaient favorables à ces toits. En s'appuyant sur ces résultats, la ville a financé, à même les frais de gestion des eaux pluviales, l'aménagement de deux toits d'essai, l'un sur le complexe Hamilton Apartments, de 10 étages, l'autre sur le complexe Buckman Terrace, de cinq étages.

Le succès remporté par ces deux toits d'essai a encouragé l'administration municipale à promouvoir les toits écologiques comme outils de gestion des eaux pluviales.

La ville a recours à différents mécanismes prévus par ses politiques pour encourager la construction de toits verts. Elle fournit une assistance technique aux promoteurs et aux architectes. Elle s'est de plus dotée d'un programme de subvention des projets de démonstration de toits écologiques. Les données techniques provenant des projets subventionnés sont colligées et mises à la disposition du public.

La plupart des projets de toits écologiques sont financés par les frais de gestion des eaux pluviales. Portland perçoit des frais distincts pour la consommation d'eau, l'évacuation des eaux usées et le traitement ainsi que la gestion des eaux pluviales. En 2001, la ville a divisé en deux les frais perçus au chapitre de l'élimination des eaux pluviales, ces frais étant calculés à 35 % en fonction du drainage sur le bien-fonds, et à 65 % en fonction du drainage des voies publiques. La détermination du drainage du bien-fonds repose sur la superficie occupée par les surfaces imperméables.

Depuis 1999, les toits écologiques sont officiellement reconnus comme une pratique de gestion optimale dans le manuel des eaux pluviales de la ville. La ville envisage d'accorder une réduction de frais aux propriétaires qui ont recours à certaines des pratiques de gestion optimales pour limiter l'écoulement des eaux pluviales. L'installation d'un toit vert compterait parmi les pratiques ouvrant droit aux réductions les plus importantes.

Depuis le début des années 1980, Portland reconnaît que les toits verts sont un plus pour l'environnement urbain, ce qui l'a amenée à prévoir dans son règlement de zonage la possibilité de consentir un dépassement du rapport plancher-sol autorisé dans le cas des immeubles incluant des toits verts. Cette disposition du règlement de zonage s'applique au quartier populeux du centre-ville, un secteur prioritaire pour la gestion des eaux pluviales, où le règlement de zonage plafonne le rapport plancher-sol. Le dépassement prévu initialement pour les terrasses-jardins était peu utilisé. En 2001, la ville a ajouté dans le programme les toits écologiques extensifs, qui utilisent des substrats peu profonds.

Ces dernières années, un groupe de citoyens appelé Ecoroofs Everywhere a pris la tête d'un mouvement en faveur d'une répartition équitable des toits verts à tous les niveaux de revenu. Le groupe a créé des projets de démonstration abordables, procuré des subventions aux responsables de petits projets et négocié des réductions de prix avec les fournisseurs.

En 2004, Portland se distinguait sur le plan international pour son dynamisme dans le dossier des toits verts en coparrainant le congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities.

Efficacité

En janvier 2004, plus de 30 nouveaux toits verts avaient été construits ou étaient en construction à Portland, dont cinq sur des édifices gouvernementaux. On estime qu'il y a 0,8 hectare (2 acres) de toits écologiques à Portland, superficie qui sera augmentée de 0,8 autre hectare actuellement sur les planches à dessin.

À la fin de 2004, quatre projets ont bénéficié du dépassement du rapport plancher-sol autorisé auquel les toits verts donnent droit.

Portland fait tellement bien connaître les avantages des toits écologiques que le secteur privé commence à les intégrer à ses projets. Bien des gens installent en effet des toits écologiques sur leur maison.

Leçons apprises

Le soutien que Portland accorde aux toits verts est progressif, un peu comme en Allemagne où la recherche a servi à stimuler les investissements publics dans les projets et politiques de toits verts. La ville a recours à des subventions et à des incitatifs pour encourager les investissements privés dans les toits verts. L'éducation et la sensibilisation du public expliquent aussi le succès des toits verts.

Les incitatifs et les subventions ne semblent pas avoir encouragé l'aménagement de toits écologiques sur les bâtiments industriels, qui ont généralement des surfaces imperméables plus grandes.

Perspectives

L'essor des toits verts à Portland dépendra vraisemblablement du succès que connaîtront les programmes et politiques actuels. Les politiques à la base des lignes directrices de conception du centre-ville (Central City Design Guidelines) font actuellement l'objet d'une évaluation. Certains résultats de cette évaluation ont été présentés au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities de 2005 qui a été coparrainé par la ville de Portland et Green Roofs for Healthy Cities. Cette évaluation est d'autant plus pertinente qu'elle permet de juger de l'efficacité des toits écologiques dans la gestion décentralisée des eaux pluviales.

L'on s'attend par ailleurs à ce qu'un système d'information géographique (*geographical information system ou GIS*) soit utilisé pour déterminer les secteurs prioritaires aux fins de l'installation de toits écologiques. Pour ces secteurs prioritaires, l'on s'attend à ce que la ville ait peut-être recours à un incitatif immédiat qui compenserait partiellement les coûts en immobilisations rattachés aux toits verts.

Personnes-ressources

Marie Johnson
Senior Planner
Bureau of Planning
City of Portland
503-823-5771
mjohnson@ci.portland.or.us

Tom Liptan
Bureau of Environmental Services
City of Portland
503-823-7267
toml@bes.ci.portland.or.us

Terry Miller
Office of Sustainable Development
City of Portland
503-823-7418
tmiller@ci.portland.or.us

Principales sources consultées

Johnson, M. *The Role of Land Use Tools in Portland's Toolbox for Promoting Eco-Roofs*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Portland, juin 2004.

Liptan, T. *Planning, Zoning and Financial Incentives for Ecoroofs in Portland*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Chicago, mai 2003.

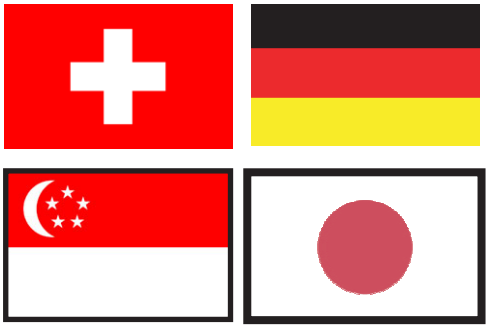
Liptan, T. « Portland: A New Kind of Stormwater Management », dans Earth Pledge, *Green Roofs Ecological Design and Construction*, New York, New York: Schiffer Publishing Ltd., 2005, p. 130-134.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

Ailleurs dans le monde

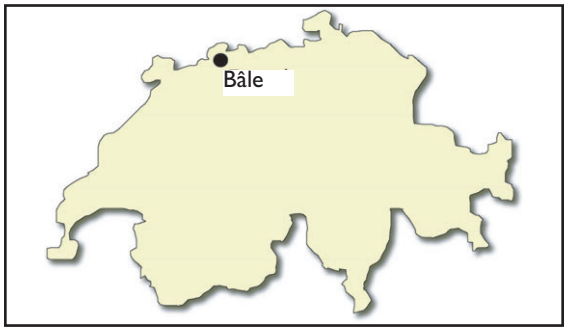


POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Bâle-Ville, Suisse

Facteurs clés	Économies d'énergie et biodiversité		
Phase d'élaboration des politiques	6 — Amélioration permanente		
Champion	Multiples secteurs		
Longitude	7° 36' E.	**Latitude**	47° 34' N.
Temp. moy. l'été	24 °C (75 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	-2 °C (28 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	784 mm (31 po)		



Carte montrant la ville de Bâle en Suisse
Échelle : 1 : 4 000 000

Description

Située dans le nord-ouest de la Suisse, sur le Rhin, en bordure de l'Allemagne et de la France, Bâle compte une population de 187 000 habitants. La prospérité de la région, qui la classe au premier rang au pays, repose sur son industrie pharmaceutique et son industrie chimique. Beaucoup de grandes banques suisses ont leur siège à Bâle, ce qui confère au secteur financier un rôle charnière dans l'économie locale. Bâle-Ville est l'un des 26 cantons suisses, chacun ayant ses propres constitution, parlement, gouvernement et tribunaux.

Bâle jouit d'un climat doux en raison de sa proximité à la vallée du Rhin et de son altitude de 277 m (909 pi). La ville est balayée par les courants atmosphériques en provenance de la Méditerranée et est abondamment baignée de soleil à longueur d'année. Les hivers sont caractérisés par de brèves périodes de froid entrecoupées de périodes marquées par des températures plus modérées (accompagnées de temps pluvieux et de températures oscillant entre 0 et 5 °C [32 et 41 °F]). Bâle est en général recouverte d'un léger manteau de neige pendant environ 25-30 jours, mais la neige ne reste pas au sol pendant plus de deux semaines à la fois.

L'administration municipale s'intéresse aux toits verts à cause des avantages qu'ils procurent sur le plan des économies d'énergie et de la protection de la biodiversité. D'ailleurs, elle a d'abord étudié les toits verts comme mesure d'économie d'énergie en finançant l'étude au moyen d'une taxe sur l'électricité. La municipalité n'a pas tardé à inviter un éventail d'intervenants, tels qu'associations de gens d'affaires et organismes voués à la protection de l'environnement, à participer à l'élaboration d'un programme d'encouragement.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Au milieu des années 1990, Bâle a offert pendant deux ans du financement pour l'aménagement de toits verts, dans le but d'intéresser et de sensibiliser le public à cette technologie. Encouragée par la réussite du projet, elle a financé une étude qui avait pour but de documenter les avantages des toits verts sur le plan de la biodiversité. Sous l'influence à la fois du programme d'encouragement et des résultats de la recherche, les toits verts ont été inclus dans les règlements du bâtiment. Un autre programme d'encouragement était prévu pour 2005-2006. Bâle a atteint la phase 6 de l'élaboration des politiques, maintenant qu'elle étudie des moyens d'améliorer son deuxième programme d'incitatifs en intégrant des mesures de contrôle de la qualité dans les lignes directrices.

La recherche sur la biodiversité menée à Bâle montre que les toits verts peuvent protéger des espèces invertébrées en voie de disparition. Cette recherche a incité la ville de Londres en Angleterre à adopter un point de vue similaire sur les toits verts.

Utilisation	Pourcentage
Forêts	17 %
Agriculture	17 %
Bâtiments	23 %
Fins récréatives	13 %
Circulation	25 %
Eau	6 %

Tableau 8 Utilisation du sol, Bâle-Ville

Facteurs clés

Les économies d'énergie et la protection de la biodiversité sont les principaux facteurs qui militent en faveur des toits verts à Bâle. Une recherche menée par M. Stephan Brenneisen, Ph.D., fait valoir les toits verts. La recherche démontre comment ceux-ci peuvent protéger les espèces invertébrées en voie de disparition.

Description de la politique

Pour les années 1996 et 1997, Bâle a investi 1 million de CHF (francs suisses) (670 000 $CA) dans un programme d'encouragement à l'aménagement de toits verts. Le programme a été financé par les sommes perçues au chapitre de la taxe sur l'électricité, dont une partie doit être obligatoirement consacrée aux mesures d'économie d'énergie. Un autre million de CHF sera injecté en 2005-2006 dans un programme d'encouragement à l'aménagement de toits verts, administré par le Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Énergie et de la Communication (DETEC).

Avec le succès remporté par le premier programme d'incitatifs, les toits verts ont, en 2002, été inclus dans le règlement sur le bâtiment. Ce règlement dispose que tout toit plat nouveau ou visé par une réfection doit être végétalisé de manière à fournir un habitat convenable.

Voici ce que prévoit le règlement au sujet des toits verts :

- le substrat provient de sols indigènes de la région; la réglementation recommande de consulter un spécialiste de l'horticulture;
- la profondeur du substrat est d'au moins 10 cm (4 po);
- des monticules de 30 cm (11,5 po) de hauteur et de 3 m (10 pi) de diamètre sont érigés au hasard afin de favoriser la vie des insectes;
- la végétation est composée d'un « mélange Bâle », constitué de différentes espèces végétales indigènes;
- les entrepreneurs qui aménagent des toits verts sur des toits plats de 1 000 m^2 (10 764 pi^2) ou plus doivent consulter M. Brenneisen en cours de conception et de construction.

Bâle a atteint la phase 6 de l'élaboration des politiques. Elle a mis en œuvre des incitatifs et s'est dotée d'outils de réglementation, afin de favoriser l'aménagement de toits verts sur son territoire. Elle étudie actuellement les moyens qu'elle pourrait se donner pour faire respecter les normes de conception.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Le DETEC a effectué un sondage afin d'évaluer l'appui de la population au principe de l'imposition d'une taxe sur l'électricité pour financer les mesures d'économie d'énergie. La population s'est révélée favorable à cette taxe. La ville de son côté a étudié les mesures d'économie d'énergie, notamment les toits verts. Elle a consulté divers intervenants lors de cet exercice et établi son premier programme d'incitatifs. Les intervenants comprenaient les associations locales de gens d'affaires, l'association d'horticulture, l'association de promotion des toits verts, la section Pro Natura Bâle (organisme à vocation environnementale), le département chargé des parcs et des cimetières, et l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

Le DETEC a décidé de continuer à promouvoir les toits verts et lancé son premier programme d'encouragement.

Celui-ci a stimulé la recherche sur les avantages des toits verts dans la protection de la biodiversité. M. Stephan Brenneisen a reçu 40 000 CHF pour mener à bien une recherche qui a permis d'établir que les toits verts peuvent constituer d'excellents habitats pour les espèces invertébrées et les oiseaux, et qu'on peut les concevoir de manière à maximiser la biodiversité en utilisant des plantes et des sols indigènes, en variant leur relief, en laissant des zones nues et en intégrant du bois et des pierres.

Cette recherche et le succès du programme d'encouragement ont amené la ville à intégrer les toits verts dans le règlement municipal. L'étude de M. Brenneisen a été un

élément clé dans l'établissement des normes de conception des toits verts.

Efficacité

En 1996-1997, 135 personnes ont demandé une subvention, ce qui a mené à la végétalisation de 85 000 m² (915 000 pi²) de toiture. Le programme a abouti à un investissement supplémentaire de 13 million de CHF. Les économies d'énergie ont totalisé 4 GW/an.

Les médias se sont beaucoup intéressés au programme. Ils ont joué un rôle clé dans son succès et contribué à la notoriété de Bâle à l'échelle nationale. Afin de promouvoir le programme, la ville a organisé un concours du plus beau toit vert.

Depuis 2002, quand la ville a rendu obligatoire l'installation de toits verts sur tous les toits neufs ou rénovés, environ 15 % des toits plats de Bâle ont été végétalisés.

Leçons apprises

Il est important de faire participer dès le départ tous les principaux intéressés, afin de prendre en compte les préoccupations soulevées et de veiller à l'atteinte des objectifs de chacun.

Le succès du programme d'encouragement est attribuable en partie au fait que chacun y a trouvé son compte. Les entreprises locales ont profité de la vente de matériaux et de fournitures, les propriétaires d'immeubles ont réalisé des économies d'énergie et la ville de Bâle s'est acquis une notoriété à la grandeur de la Suisse.

Perspectives

Le règlement imposant l'aménagement de toits verts devrait, selon les prévisions, assurer la végétalisation de 30 % des toits plats de Bâle d'ici les dix prochaines années.

Bâle étudie actuellement des moyens de faire respecter les normes de qualité applicables aux toits verts. Le programme d'encouragement prévu pour 2005-2006 accordera des subventions aux personnes qui en feront la demande et qui seront à même de démontrer que les conditions imposées par la ville seront respectées.

Applicabilité au Canada

Le programme d'encouragement mis en place à Bâle est une initiative intéressante parce qu'elle s'est concentrée sur une période de deux ans, ce qui a permis de faire vraiment mieux connaître les toits verts. Les municipalités canadiennes risquent d'avoir du mal à réunir des capitaux aussi importants. Elles peuvent peut-être envisager un partenariat avec les services publics de distribution d'électricité ou d'eau.

Si l'adoption du règlement ne s'est heurtée à aucune résistance, c'est probablement parce que toutes les parties concernées ont participé dès le départ au processus. L'acceptation du règlement tient aussi au succès du programme d'encouragement. Les municipalités canadiennes désireuses d'insuffler un élan à l'aménagement de toits verts et de les faire accepter devraient envisager de former une équipe de travail chargée des toits verts et d'y faire participer un large éventail d'intervenants.

Le règlement adopté à Bâle sert à déterminer le type de toit vert nécessaire, en l'occurrence un toit assurant la protection de la biodiversité. Compte tenu que le règlement adopté à Bâle est relativement nouveau, rien ne fait état de toits verts qui ne seraient pas correctement entretenus. La prochaine étape dans le dossier des toits verts sera de veiller à la qualité de conception et de construction.

Personne-ressource

Stephan Brenneisen, Ph.D.
Chercheur et directeur du département des Toits verts
Université de Wädenswil
s.brenneisen@hswzfh.ch

Principales sources consultées

Brenneisen, S. *Biodiveristy Strategies to Agricultural Productivity*, présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Portland, juin 2004.

Brenneisen, S. *The Benefits of Biodiversity from Green Roofs,* présenté au congrès Greening Rooftops for Sustainable Communities, Chicago, mai 2003

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Münster, Allemagne

Facteurs clés	Gestion des eaux pluviales		
Phase d'élaboration des politiques	6 - Amélioration permanente		
Champion	Municipalité		
Longitude	52° 13' N.	**Latitude**	7° 70' E.
Temp. moy. l'été	23 °C (73 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	0 °C (32 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	756 mm (30 po)		

Description

Münster se situe dans une zone de terres basses au relief plat et au climat tempéré. L'administration municipale se préoccupe depuis les années 1970 des répercussions de l'urbanisation croissante, et, depuis plus récemment, de la gestion des eaux pluviales. La ville possède un réseau d'égouts séparatifs (qui évacue séparément les eaux pluviales et les eaux usées) sur la plus grande partie de son territoire, mais possède encore des secteurs dans les quartiers périphériques où subsistent quelques réseaux unitaires. Münster possède 605 km (376 mi) de cours d'eau qu'elle s'emploie à restaurer et à protéger.

La municipalité fait la promotion des toits verts par divers mécanismes et incitatifs. En 1991, Münster a imposé des frais de gestion des eaux pluviales, calculés en fonction de l'étendue des surfaces imperméables sur un bien-fonds. L'installation d'un toit vert réduit ces frais de 80 à 90 %, selon sa capacité de rétention d'eau. Les résidents peuvent aussi faire une demande de subvention de 15 €/m² pour l'aménagement d'un toit vert, dans le cadre d'un incitatif qui est financé par le Land et que la ville administre.

Münster a atteint la phase 6 de l'élaboration des politiques, comme en témoignent les incitatifs en place et les efforts déployés pour les réviser afin qu'ils tiennent compte des préoccupations environnementales actuelles.

Utilisation	Pourcentage
Bâtiments	1,4 %
Circulation	6 %
Agriculture	64,3 %
Forêts	15,1 %
Fins récréatives	1,1 %
Eau	1,9 %
Autre	0,5 %

Tableau 9 Utilisations du sol, Münster en Allemagne

Facteurs clés

Depuis la fin des années 1970, l'administration de Münster se préoccupe des répercussions de l'urbanisation croissante, notamment du manque d'espaces verts. Les premiers programmes incitatifs visaient l'augmentation de la superficie occupée par les espaces verts et l'amélioration de la qualité de vie dans le cœur du centre-ville.

Au début des années 1990, la gestion des eaux pluviales s'est ajoutée à la liste des objectifs des programmes. Il s'agissait de réduire la charge imposée au réseau d'égouts et de protéger le vaste réseau hydrographique de la ville. L'imposition de frais de gestion des eaux pluviales encourage la mise en place de mesures de maîtrise des eaux pluviales à la source.

Description de la politique

Münster offre des programmes d'incitatifs financiers depuis aussi loin que les années 1970. Ces programmes ont subventionné un éventail de projets écologiques dans le but de favoriser les aménagements verts et de compenser les effets de l'urbanisation croissante. Ces programmes ont pris fin depuis, le dernier ayant été aboli en 2002.

Deux mécanismes servent d'incitatifs à l'aménagement de toits verts : un programme de gestion des eaux pluviales à l'échelle du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie (RNW) et des frais de gestion des eaux pluviales.

Les frais de gestion des eaux pluviales s'établissent à 0,44 €/m² par an. Si l'écoulement des eaux pluviales est dirigé vers des étangs, des rivières, des ruisseaux ou que les eaux s'infiltrent dans le sol, aucuns frais de gestion des eaux pluviales ne sont perçus. Si un toit vert est installé, les frais de gestion des eaux pluviales sont réduits de 80 %, ce qui les ramène à 0,09 €/m² de toit vert par année. Pour un toit vert qui retient bien l'eau, les frais ne seront que de 0,04 €/m². Ouvrent également droit à des réductions de frais, les étangs de rétention, les réseaux d'infiltration et l'enlèvement des surfaces imperméables.

Les propriétaires fonciers reçoivent un compte de taxe qui précise l'étendue des surfaces imperméables sur leur bien-fonds. Le service des travaux publics veille à l'application du programme, et le service de taxation de la municipalité administre les frais et les réductions consenties. Les frais servent à financer l'entretien du réseau d'égouts.

Le tableau ci-dessous montre les économies réalisées par l'installation d'un toit vert de 50 m² (538 pi²) au-dessus d'un garage.

Les économies sont à la mesure de la superficie occupée par le toit vert. Les frais de gestion des eaux pluviales pour un toit ordinaire de 17 000 m² (183 000 pi²) vont jusqu'à 7 480 € par an. La même surface végétalisée fait baisser les frais à 1 496 € par an.

Münster a atteint la phase 6 de l'élaboration des politiques, maintenant qu'elle a mis en œuvre des programmes d'encouragement à l'aménagement de toits verts et qu'elle a recours à des frais pour promouvoir leur utilisation. La révision périodique du programme d'incitatifs financiers à l'aménagement de toits verts est un exemple d'« amélioration permanente » caractéristique de cette phase.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Vers la fin des années 1970, Münster a mis sur pied un programme d'incitatifs financiers qui visait à subventionner les initiatives écologiques. Le but du programme d'amélioration de la qualité de vie dans le cœur du centre-ville était de compenser l'augmentation de la superficie de la ville recouverte d'asphalte et de béton, et d'améliorer le climat local. Ce programme a donné de bons résultats pendant un certain nombre d'années et a contribué à sensibiliser et à informer la population. Dans le même esprit, Münster a imposé des frais de gestion des eaux pluviales en 1991 et établi un programme de gestion des eaux pluviales.[24]

La ville a fusionné le programme d'incitatifs et le programme de gestion des eaux pluviales en 1993, ce qui a donné lieu à un nouveau programme de reverdissement de la ville. Celui-ci combinait des aspects à la fois du programme d'amélioration du centre-ville et du programme de gestion des eaux pluviales.[25] En 1994, la ville a de nouveau modifié le programme, en a simplifié les lignes directrices et l'a étendu à un territoire élargi. Elle a aussi ajouté des mesures destinées à améliorer la rétention d'eau et la réutilisation des eaux pluviales. Ce dernier programme, dont le nom pourrait se traduire en français par Vert c. Gris, s'est vu accorder une enveloppe de 25 000 € par année destinés à subventionner les toits verts à hauteur de 15 €/m²[26]. Le programme visait la maîtrise des eaux pluviales à la source et l'embellissement du paysage, surtout dans les zones densément bâties du cœur du centre-ville.[27] Les initiatives entreprises au centre-ville (dans la zone délimitée par les pointillés à la figure 9) ont reçu 20 % de financement supplémentaire. Les lignes directrices de ce programme sont annexées à la suite de la présente étude de cas. Ce programme a pris fin en 2002 en raison de compressions budgétaires.

Les frais de gestion des eaux pluviales sont encore en vigueur aujourd'hui. Selon Gräser[28], ces frais ont été établis afin d'inciter les propriétaires fonciers à

	Frais de gestion des eaux pluviales (par m²/an)	Coûts annuels	Économies réalisées annuellement	Économies sur 40 ans
Toit ordinaire	0,44 €	22 €	—	—
Toit vert extensif	0,09 €	4,50 €	17,50 €	700 €

Tableau 10 Réduction des frais de gestion des eaux pluviales pour un toit de gar age de 50 m² (538 pi²)

[24] Ville de Münster. *Grün gegen Grau, Entsiegelungs- und Begrünungsprogramm*, service de génie civil de la ville de Münster, Allemagne, 2001.
[25] Ibid
[26] Gräser, B. Entrevue accordée le 6 mai 2002 par le ser vice de génie civil de la ville de Münster, Allemagne
[27] Ibid
[28] Ibid

Figure 9 Cœur du centre-ville de Münster

maîtriser les eaux pluviales à la source et à contribuer du coup à réduire la charge imposée au réseau d'égouts municipaux lors des épisodes de pluie. Ces frais permettaient à la ville de se doter d'un moyen équitable de percevoir une taxe sur les eaux pluviales qui forcerait les promoteurs à assumer les coûts engendrés par les eaux pluviales générées par leurs aménagements, tout en réduisant les frais de gestion des eaux usées pour les occupants du secteur locatif et les petits propriétaires fonciers.

Efficacité

Le programme Vert c. Gris a permis la végétalisation d'environ 1 000 m² (10 700 pi²) de toiture chaque année. Les fonds alloués au programme ont été entièrement dépensés chaque année en raison de la forte demande de la part essentiellement de propriétaires de maisons désireux d'installer des toits verts extensifs sur leurs garages et abris d'auto. Dès 2002, environ 12 000 m² (130 000 pi²) de toits verts avaient été aménagés grâce à ce programme incitatif.

L'implantation de frais de gestion des eaux pluviales est aussi couronnée de succès, comme en témoigne le niveau d'acceptation des résidents. Selon M. von Trümbach, l'inscription sur le compte de taxe de l'étendue des surfaces imperméables a été un facteur de motivation qui a incité les propriétaires à adopter des mesures de maîtrise des eaux pluviales à la source. Il est difficile de dire combien de toits verts ont été installés du simple fait des frais de gestion des eaux pluviales, compte tenu que le programme d'encouragement mis en place à l'échelle du Land de RNW est lui-même un incitatif puissant.

Leçons apprises

La mise en place et l'administration de frais de gestion des eaux pluviales représentent un poids supplémentaire pour les administrations publiques. L'étendue des surfaces imperméables sur chaque bien-fonds est d'abord évaluée à partir de l'information fournie par les propriétaires, puis vérifiée par le personnel municipal. Les surfaces imperméables peuvent aussi être évaluées à partir de cartes et de photos aériennes.

Après l'installation d'un toit vert, le service des travaux publics se rend sur place vérifier l'achèvement des travaux et transmet l'information au service de taxation.

Perspectives

L'on s'attend à ce que l'installation de nouveaux toits verts ralentisse en 2006, à l'expiration du programme d'encouragement offert par le Land de RNW. Même si les frais de gestion des eaux pluviales continueront d'inciter les gens à installer des toits verts, il reste que la combinaison des frais et du programme était une formule gagnante.

Applicabilité au Canada

Les frais de gestion des eaux pluviales pourraient très bien constituer un incitatif financier indirect favorisant les toits verts au Canada, surtout là où la gestion des eaux pluviales devient une nécessité. Cette formule fait de plus en plus d'adeptes parmi les administrations municipales allemandes qui considèrent que les frais de gestion, parce qu'ils sont conformes au principe de « pollueur-payeur », constituent un mécanisme plus transparent de récupérer auprès du citoyen les coûts de gestion de l'eau.

Les frais de gestion des eaux pluviales offrent une source de financement aux municipalités ou à tout le moins un moyen de récupérer les coûts engagés. Ces frais peuvent être exigés dans les secteurs anciens comme dans les nouveaux secteurs et sont surtout bénéfiques dans les secteurs desservis par des réseaux unitaires sujets à des débordements. Les frais s'apparentent à des incitatifs financiers directs en ce sens que les décisions d'aménager des toits verts sont prises volontairement et que, du coup, l'entretien des toits risque moins de poser problème à long terme.

L'inconvénient de cette formule tient aux exigences administratives dont elle s'assortit. Pour les municipalités qui couvrent un vaste territoire, la détermination des surfaces imperméables sera perçue comme un gruge-temps, et pour les petites municipalités, le temps et les coûts associés à cette exigence administrative seront tout simplement exagérés.

Lignes directrices du programme vert c. gris

1. Généralités

A) Les mesures énumérés au point 3 sont admissibles au financement. Ces mesures doivent être mises en place sur le territoire desservi par les réseaux d'égouts unitaires et d'égouts pluviaux de Münster.

B) Les mesures mises en place dans le cœur du centre-ville de Münster donnent droit à du financement supplémentaire.

C) Les personnes qui touchent du financement offert dans le cadre du programme du Land de RNW ne sont pas admissibles au financement offert par le programme vert c. gris.

D) La somme allouée sera payée en un seul versement.

E) Les règlements prévus dans les plans d'aménagement locaux, les ordonnances visant le bâtiment, le règlement municipal sur l'eau et le règlement municipal sur les monuments doivent être respectés.

F) Les demandeurs ne peuvent exiger de droit à la subvention.

2. Les personnes ou parties admissibles au financement comprennent :

A) propriétaires fonciers;

B) locataires détenant une autorisation de leur propriétaire;

C) associations d'habitation ou autres entités juridiques;

D) propriétaires d'entreprises (y compris les entités juridiques).

3. Mesures admissibles au financement

A) conversion de surfaces imperméables (c.-à-d. béton, asphalte, pavage) en des surfaces favorisant l'infiltration naturelle de l'eau dans le sol;

B) aménagement de terrains de jeux, pourvu qu'ils ne comportent aucune surface imperméable. Ne donnent pas droit au financement, les terrains de jeux exigés en vertu de la législation actuelle;

C) plantation d'arbres à feuilles caduques d'espèces indigènes de grande taille qui conviennent à l'emplacement;

D) ajout de verdure en façade;

E) filtration et rétention sur un bien-fonds de l'eau de pluie relativement propre recueillie d'une toiture (calcul effectué en fonction de la surface de toiture).
   1. réacheminement des eaux de pluie vers :
      - le sol;
      - des bassins ou étangs dépourvus de revêtements étanches;
      - des fossés d'infiltration;
      - des bassins et des fossés d'infiltration.
   2. construction :
      - d'étangs de rétention, de citernes d'une capacité d'au moins 30 L d'eau/m^2;

F) installation d'un toit vert lors de la réfection d'un toit ou de la construction d'un immeuble;

G) construction de réseaux ou de dispositifs de collecte, de filtration et de réutilisation de l'eau de pluie pour le fonctionnement d'une chasse-d'eau ou l'arrosage.

4. Conditions de financement

A) le financement municipal ne sera accordé qu'aux personnes n'ayant pas accès aux programmes de financement offerts par le gouvernement fédéral ou le Land (RNW);

B) tout réseau aménagé pour la gestion ou la réutilisation des eaux pluviales doit être techniquement éprouvé et respecter les normes nécessaire;

C) les subventions ne sont accordées que si :
   - les mesures n'ont pas encore été entreprises. La ville peut toutefois déroger à cette règle dans le cas des mesures qui ont déjà commencé à être mises en place, pourvu que les fonds suffisants soient disponibles;
   - l'aptitude de l'étang ou du terrain à assurer l'infiltration naturelle de l'eau a été reconnue par les autorités responsables de l'eau;
   - le réseau de collecte et de réutilisation de l'eau de pluie ne sera pas raccordé à une laveuse;

D) aucune subvention ne sera accordée pour les :
   - mesures qui donnent droit à des réductions de taxes;
   - ajouts (c.-à-d. des plantations) aux jardins existants;
   - mesures qui coûtent moins de 153,39 €.

5. Montant du financement

A) enlèvement des surfaces imperméables : 15,34 €/m^2 de surface perméable;

B) terrains de jeux privés : 12,78 €/m^2 de surface perméable;

C) arbres à feuilles caduques : la ville assume la moitié des coûts jusqu'à concurrence de 11,29 €/bien-fonds;

D) végétalisation des façades : la ville assume la moitié des coûts des végétaux, de la main-d'œuvre et des échafaudages;

E) rétention et infiltration naturelle : 3,07 €/m^2 de surface de toiture drainée;

F) toits verts : 15,34 €/m^2 de surface végétalisée;

G) réseaux de collecte, de filtration et de réutilisation de l'eau de pluie : 1 533,88 €/unité;

H) l'une ou l'autre des mesures mentionnées ci-dessus ouvre droit à un supplément de 20 % si elles sont mises en place dans le cœur du centre-ville.

6. Étapes de la demande de subvention

A) déposer la demande avant le début des travaux;

B) joindre à la demande :
   - le plan de situation à l'échelle de 1:500;
   - le plan de situation à l'échelle de 1:100, montrant le projet proposé;
   - une estimation des coûts;
   - l'information supplémentaire suivante :
   - dans le cas des réseaux qui recueillent, filtrent et réutilisent l'eau de pluie : le questionnaire sur la méthodologie;
   - dans le cas des réseaux d'infiltration naturelle : les documents confirmant la perméabilité du sol et, le cas échéant, la tolérance pour ce genre de projet.

7. Approbation et versement de la subvention

A) La municipalité évalue la demande en fonction de sa conformité aux exigences du programme prévues par règlement. Dans certains cas, l'approbation de la demande peut s'assortir de certaines conditions.

B) La subvention est versée une fois qu'une preuve de paiement a été fournie et que le projet a été inspecté et autorisé.

C) Lorsque les coûts réels du projet sont inférieurs aux coûts estimatifs prévus, la subvention est réduite en conséquence ou est retirée.

D) Le montant de la subvention ne peut être augmenté par la suite.

E) La subvention peut être retirée si le projet n'est pas achevé dans l'année qui suit l'approbation de la subvention. Le délai d'exécution des travaux peut être prolongé à deux ans en cas de circonstances exceptionnelles, sous réserve de la production d'une demande écrite à cette fin.

8. Défaut de se conformer au règlement

La municipalité se réserve le droit de retirer la subvention dans l'éventualité où le demandeur ferait défaut de se conformer aux conditions du programme prévues par règlement ou aux conditions d'approbation de sa demande.

9. Date d'entrée en vigueur : 1er juillet 1994

Ville de Münster

Demande de subvention municipale dans le cadre du programme Vert c. Gris

1. Propriétaire (nom, adresse, numéro de téléphone)_____

2. Demandeur (nom, adresse, numéro de téléphone) _____

3. Adresse (adresse du projet) _____

Mesure proposée	Superficie totale (m²)	Coûts (€)
Enlèvement des surfaces imperméables		
Terrain de jeux		
Plantation d'arbres à feuilles caduques	s.o.	
Végétalisation de la façade	s.o.	
Infiltration naturelle		
Végétalisation d'un toit		
Réseaux de collecte, de filtration et de réutilisation de l'eau de pluie		
Coûts totaux		

Type d'immeuble :

____ Maison individuelle ____ Habitation à logements multiples

____ Immeuble commercial ____ Garage / abri d'auto

Déclaration :

1. Je déclare être personnellement en mesure d'assumer la partie du projet qui n'est pas financée par la subvention.
2. Je suis conscient(e) que la subvention municipale peut être retirée si :

- je fais défaut de me conformer aux lignes directrices du programme;
- j'entreprends les travaux avant l'approbation de la demande ou si je ne termine pas le projet dans l'année qui suit la réception de son approbation.

3. Je suis conscient(e) de la possibilité que ce projet ne donne pas droit à des réductions de taxe.
4. Dans le cas des toits verts : Je déclare que la structure du toit devant être végétalisé est à même de supporter la surcharge imposée par le système de toit vert proposé.
5. Je joins à la présente demande :

- le plan de situation;
- le plan de situation à l'échelle de 1:100, montrant le projet proposé;
- une estimation des coûts;
- dans le cas d'un système qui recueille, filtre et réutilise l'eau de pluie : le questionnaire dûment rempli;
- dans le cas d'un réseau d'infiltration naturelle : les documents confirmant la perméabilité du sol.

6. Je consens à fournir de mon plein gré les renseignements personnels nécessaires au traitement de ma demande.

Signature, date _____

Personne-ressource

Frank von Trümbach
Tiefbauamt (génie civil)
Service des travaux publics
Ville de Münster
0251/492-6975
frank.von-truembach@stadt-muenster.de

Principales sources consultées

Ville de Münster. *Grün gegen Grau, Entsiegelungs- und Begrünungsprogramm*, service de génie civil de la ville de Münster, Allemagne, 2001.

Gräser, B. Entrevue accordée le 6 mai 2002 par le service de génie civil de la ville de Münster, Allemagne.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

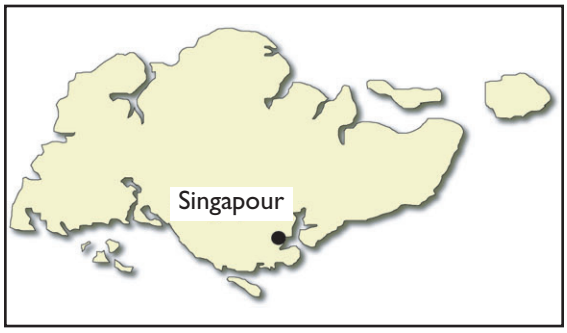
Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Singapour

Facteurs clés	Esthétique urbaine — Écologisation des gratte-ciel		
Phase d'élaboration des politiques	5 — Élaboration de programmes et de politiques		
Champion	Municipalité		
Longitude	1° N.	**Latitude**	104° E.
Temp. moy. l'été	27 °C (80 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	26 °C (78 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	2 250 mm (88 po)		



Carte montrant la ville de Singapour
Échelle : 1 : 4 000 000

Résumé

À Singapour, les toits verts sont conformes à l'ordre du jour du gouvernement, qui est de faire de la ville une cité-jardin. Singapour est une petite île au climat tropical qui reçoit des pluies abondantes. Vu la rareté des terrains, les aménagements à haute densité y sont monnaie courante. Les toits verts sont perçus comme allant de soi avec la stratégie générale visant à écologiser ces aménagements. À Singapour, la terminologie officielle parle d'écologisation des gratte-ciel.

Le secteur public est le moteur du mouvement d'écologisation des gratte-ciel et d'aménagement de toits verts. Différents ministères au sein du gouvernement travaillent à la réussite des initiatives en ce sens. Des représentants du gouvernement de Singapour se rendent en Allemagne, au Canada et dans le monde entier pour y étudier les toits verts.

Le gouvernement de Singapour a fait passablement de recherches techniques dans le but de déterminer le coût complet des toits verts sur leur cycle de vie, et les économies d'énergie qu'ils procurent. Singapour en est à la phase 5, maintenant que les toits verts sont acceptés comme mesure donnant droit à un dépassement du plafond de densité autorisé. La phase 5 comporte un volet éducation et vulgarisation; le conseil des parcs nationaux (National Parks Board) de Singapour a publié un guide très détaillé sur les toits verts.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Description

Singapour, constituée d'une île principale et d'une soixantaine de petites îles adjacentes, est située à la pointe sud de la péninsule de Malaisie. Elle compte une population de quelque 4 240 000 habitants. L'île principale est densément peuplée, surtout dans sa partie centre-sud, là où se trouvent le centre des affaires et le port principal. La rareté des terrains non aménagés et des espaces verts y font naturellement apprécier la verdure.

Singapour couvre au total 699 km^2 (270 mi^2). Son climat est tropical et pluvieux, la moyenne annuelle des précipitations s'établissant à 2 250 mm (89 po). Le gros de la pluie tombe entre novembre et mars, durant la mousson d'hiver qui souffle du nord-est. Durant la mousson d'été, qui souffle du sud-ouest, soit de juin à septembre, la pluie tombe essentiellement par averses brèves mais intenses entrecoupées de périodes d'ensoleillement. Les orages électriques sont fréquents en avril et en octobre. Le taux d'humidité moyen est de 84 % et peut atteindre plus de 90 % la nuit.

Le découpage des saisons n'est pas net à Singapour, où les températures sont à peu près les mêmes à longueur d'année. Mai et juin sont habituellement les mois les plus ensoleillés, tandis que décembre et janvier sont légèrement plus frais et sont les mois qui reçoivent la plus grande quantité de pluie.

Plus de 60 % de l'île de Singapour est occupée par des sites résidentiels, commerciaux et industriels. Si Singapour fut un temps couverte de jungles et de marécages, la jungle à l'état naturel ne se trouve plus aujourd'hui que dans une petite partie des collines centrales. L'une des plus grandes parcelles de terrain où subsiste la forêt tropicale humide primaire se trouve protégée dans la réserve naturelle Bikut Timah, d'une superficie de 163 hectares (405 acres). Depuis le début des années 1960, les projets de mise en valeur des terres ont graduellement fait disparaître la vaste mangrove, formation forestière littorale tropicale, au profit de zones bâties. Ces projets ont augmenté de 20 % la superficie du pays.

Même si Singapour possède de nombreux petits cours d'eau et plusieurs réservoirs, le pays manque d'eau douce. Environ la moitié de son eau est importée de Malaisie, d'où elle est acheminée par pipelines. Des règlements stricts visant la réduction des émissions, des effluents et des déchets atténuent les effets de la croissance économique et industrielle fulgurante.

Facteurs clés

Singapour est une ville propre et écologique. Les efforts constants visant à en faire une cité-jardin ont fait apparaître une végétation luxuriante à la grandeur de l'île.

Dans l'esprit de l'écologisation des gratte-ciel, même les structures de béton de Singapour doivent contribuer à former le tissu d'une cité-jardin en créant un environnement qui, à tout instant, rappelle un jardin. Le mot d'ordre à Singapour est donc de faire de cette ville une cité-jardin.

Parmi les multiples avantages de l'écologisation des gratte-ciel, mentionnons la réduction de l'effet d'îlot thermique urbain et la réduction de la consommation d'énergie pour la climatisation.

Description de la politique

L'écologisation des toits est surtout encouragée par l'exclusion de certaines parties des zones végétalisées du calcul de la surface hors œuvre brute (SHOB) de l'immeuble. Ces politiques s'inscrivent dans le cadre réglementaire adopté par l'autorité responsable du réaménagement urbain (Urban Redevelopment Authority). Voici certaines des mesures adoptées :

Exclusion des terrasses sur les toits du calcul de la SHOB

Les terrasses sur les toits aménagées aux étages intermédiaires des immeubles sont exclues du calcul de la SHOB si elles sont protégées du soleil par des planchers ou autres structures en surplomb, si elles sont ouvertes sur les côtés et donnent accès à des aires récréatives communautaires, ou si elles sont paysagées et accessibles en tout temps au public. Les terrasses sur les toits procurent des aires d'agrément communautaires et de la verdure aux aménagements de hauteur moyenne et de grande hauteur. Elles ajoutent aussi à l'esthétique du bâtiment, à son architecture et à son design.

Lignes directrices encourageant l'aménagement de balcons dans les quartiers résidentiels

L'encouragement de l'aménagement de balcons dans les quartiers résidentiels rejoint l'ambiance de cité-jardin. Dans les quartiers résidentiels, les balcons donnent droit à un dépassement du coefficient d'occupation des sols (COS) prévu dans le plan d'urbanisme, sous réserve d'un maximum de 10 % de celui-ci. Pour que les balcons puissent être considérés comme des jardins en hauteur, ils doivent être ouverts sur au moins deux côtés. Les balcons de service utilisés pour mettre les vêtements à sécher n'entrent pas dans le calcul de la SHOB des balcons. La politique s'applique aux immeubles résidentiels, existants ou nouveaux. Une modification à cette politique a permis l'ajout des aménagements hôteliers et à usage mixte.

Zones de toits, zones de circulation automobile et espaces publics exclus du calcul de la SHOB s'ils sont couverts

Afin d'inciter les concepteurs à soigner la conception des toits et à en faire un meilleur usage, sont exclus du calcul de la SHOB :

- les pavillons sur les toits;
- les terrasses sur les toits qui se trouvent aux étages intermédiaires des immeubles, si celles-ci sont protégées du soleil par des planchers ou autres structures en surplomb, si elles sont ouvertes sur les côtés et donnent accès à des aires récréatives communautaires, ou si elles sont paysagées et accessibles en tout temps au public.

Aires d'agrément communautaires et aires jetant de l'ombre sur les aménagements exclues du calcul de la SHOB

Afin d'encourager l'aménagement d'aires d'agrément communautaires paysagées et couvertes ainsi que la végétalisation des surfaces, les zones que voici sont exclues du calcul de la SHOB, pourvu que les conditions indiquées soient respectées :

- aires communes paysagées situées au premier étage, pourvu :
- que la moitié de la superficie soit fermée et accessible à des activités communautaires; et
- que l'espace soit paysagé et peuplé de différentes espèces végétales qui ajoutent véritablement au couvert végétal de l'environnement;
- ponts aériens reliant des pâtés de maisons d'un même complexe;
- autres aires couvertes au premier étage créées par les allées de voiture ou les points de livraison, pourvu :
- qu'elles soient des aires communes et qu'elles soient paysagées.

Lignes directrices pour les pavillons sur les toits

Afin de promouvoir les activités sur les toits, une exemption au titre de la SHOB peut être accordée dans le cas des immeubles résidentiels sans terrain. Cette exemption s'assortit de plusieurs exigences :

- Elle s'applique à des immeubles d'un seul étage (moins de 6 m [20 pi] de haut) dotés de pavillons et de couvertures non porteuses dont au plus 50 % du périmètre est fermé.
- Le pavillon peut être partiellement attaché au bâtiment principal sur 50 % de son périmètre.
- Le pavillon doit être paysagé sur au moins 50 % de sa surface, il doit être accessible uniquement depuis les aires communes et doit servir aux activités communautaires ou constituer un élément du paysage.
- Le pavillon n'entre pas dans le calcul de la SHOB s'il sert à des fins commerciales.
- L'exemption ne s'applique pas aux ensembles résidentiels avec terrain, puisqu'il n'y a alors pas d'utilisation communautaire des pavillons.

Programmes de recherche et de formation

Le National Parks Board organise une série de visites de jardins sur les toits, afin d'encourager le jardinage en hauteur, notamment sur les toits. Le conseil du développement résidentiel (Housing Development Board) et le National Parks Board travaillent à des projets de recherche sur l'application des techniques des toits verts aux immeubles résidentiels publics.

Le National Parks Board publie une série de documents consacrés au jardinage sur les toits, afin de faire valoir les avantages d'écologiser les toits de la ville. Pour plus d'information sur ces publications, voir le site http://www.nparks.gov.sg.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

L'assouplissement des règlements de calcul de la SHOB découle d'une volonté d'embellir les hauteurs de Singapour par de la verdure.

Les programmes de recherche et de formation se concentrent sur des projets de démonstration et l'élaboration de deux guides. Les résultats de la recherche sont diffusés au moyen du guide téléchargeable élaboré par le National Parks Board et au moyen de séminaires ciblant les acteurs de l'industrie.

Efficacité

Aucune mesure n'est en place pour évaluer l'efficacité de la politique. La simple observation permet de constater la tendance à l'aménagement de jardins sur les toits des nouveaux ensembles commerciaux et résidentiels. Le fait que des fournisseurs de technologies de toits verts aient pignon sur rue à Singapour fournit aussi une indication de la multiplication des toits verts dans cette ville.

Applicabilité au Canada

Sur les plans géographique et climatique, les villes canadiennes ont peu en commun avec Singapour. Il reste que les administrations municipales canadiennes peuvent s'inspirer de ce qui se fait à Singapour pour aménager des toits verts dans des secteurs à forte densité ou là où ces toits contribueraient à accroître la valeur foncière. Il suffirait d'offrir des incitatifs par l'assouplissement des exigences d'aménagement pour encourager l'installation de toits verts là où ceux-ci pourraient procurer des aires d'agrément ou embellir les lieux.

Les éléments clés de la stratégie gagnante de Singapour, à savoir l'assouplissement des exigences d'aménagement et un programme de sensibilisation et de promotion bien pensé, pourraient être repris par de nombreuses administrations publiques canadiennes.

Personnes-ressources

Seow Kah Ping
Deputy Director
Physical Planning/Policy
Urban Redevelopment Authority
Singapour
6321 8055
seow_kah_ping@ura.gov.sg

Tan Puay Yok, Ph.D.
Assistant Director
Research Division
National Parks Board
Singapour
6471 7834
tan_puay_yok@nparks.gov.sg

Principales sources consultées

National Parks Board, Singapore. *Handbook on Skyrise Greening in Singapore*, National Parks Board & Centre for Total Building Performance, University of Singapore, 2002, information extraite en mars 2005 du site http://www.nparks.gov.sg/publications/handbook_sg.shtml.

National Parks Board, Singapore. *Skyrise Greenery*, 2005, information extraite en mars 2005 du site http://www.nparks.gov.sg/gardencity/skyrise.shtml.

Urban Redevelopment Authority (URA), Government of Singapore. *Handbook on Gross Floor Area*, version 2005, information extraite en mars 2005 du http://www.ura.gov.sg/circulars/text/dcdgfahb_d0e4.htm.

Weng, H.W. *Green Roofs in Singapore, 2004*, p. 171-176, présenté à l'International Green Roof Congress, à Nurtingen en Allemagne.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Stuttgart, Allemagne

Facteurs clés	Qualité de l'air		
Phase d'élaboration des politiques	6 — Amélioration permanente		
Champion	Municipalité		
Longitude	48° 68' N.	**Latitude**	9° 21' E.
Temp. moy. l'été	18 °C (64 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	-1 °C (30 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	731 mm (28,78 po)		

Résumé

Les toits verts sont une longue tradition à Stuttgart. Les premiers ont en effet été aménagés dans les années 1920 et existent encore aujourd'hui.

Du fait de son emplacement dans une vallée, de son climat doux, de ses vents faibles et des secteurs industriels qui l'entourent, Stuttgart est sujette à des épisodes de mauvaise qualité de l'air depuis les années 1970. Les formes bâties sur les pentes bordant la vallée ont aggravé la situation en empêchant l'air de circuler dans la ville, ce qui contribue à l'effet d'îlot thermique urbain.

Les responsables municipaux ont modifié le règlement de zonage et du bâtiment de manière à améliorer la qualité de l'air, entre autres en augmentant la superficie des espaces verts. Les toits verts, qu'a fait valoir le chef du service de l'urbanisme, ont été reconnus comme un moyen d'améliorer la qualité de l'air.

En 1985, Stuttgart est devenue la première ville allemande à inclure les toits verts dans ses plans d'aménagement locaux. En 1986, la ville s'est dotée d'un programme d'incitatifs financiers qui est toujours en vigueur. Stuttgart écologise aussi ses édifices municipaux, témoignant ainsi de sa foi dans les toits verts. Stuttgart en est à la phase 6 de l'élaboration des politiques étant donné qu'elle s'emploie à améliorer ses activités de contrôle de la qualité et d'inspection.

Le programme d'incitatifs de Stuttgart donne des résultats. Les fonds sont épuisés chaque année.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Description

Stuttgart, capitale du Land de Baden-Würtemburg, possède une population d'environ 600 000 habitants. La ville est située au cœur d'une région industrielle de plus de 2 millions d'habitants, bien connue pour son industrie de la haute technologie.

Sur le plan géographique, Stuttgart couvre deux vallées qui sont ceinturées de vignobles et de forêts et qui sont perpendiculaires l'une par rapport à l'autre. La partie principale de la ville est entourée sur trois côtés de collines abruptes, le reste de la ville donnant sur la plaine de la vallée du fleuve Neckar.

Stuttgart jouit d'un climat doux et tempéré, caractérisé par des étés chauds qui sont propices à la viticulture sur les pentes entourant ses vallées. Les vents qui soufflent sur la ville sont en général de faible vélocité, ce qui, avec l'effet d'îlot thermique urbain, contribue à la mauvaise qualité de l'air observée par moments et à la douceur des températures. Le climat de Stuttgart est surtout influencé par l'altitude. Au cœur du centre-ville, qui se situe à 207 m (679 pi) d'altitude, il arrive, certains hivers, qu'il n'y ait pas de neige au sol, tandis que dans les hautes terres, situées à 549 m (1 800 pi) d'altitude, il peut y avoir de la neige au sol pendant 54 jours. En moyenne, les températures tombent sous la barre du 0 °C, 77 jours par an.

Utilisation	Pourcentage
Bâtiments	29,3 %
Circulation	14,3 %
Agriculture	24 %
Forêts	23,8 %
Fins récréatives	5,3 %
Autre	3,1 %

Tableau 11 Utilisations du sol, Stuttgart

Facteurs clés

La vitalité industrielle de Stuttgart et son emplacement dans la cuvette formée par deux vallées rendent cette ville particulièrement vulnérable à la pollution atmosphérique. Une étude réalisée au début des années 1990 qui examinait l'influence de la topographie sur les déplacements d'air dans Stuttgart, a déterminé que les pentes, les forêts et les zones agricoles avoisinantes constituaient des sources importantes d'air frais pour la ville. Le problème de pollution s'est intensifié avec l'étalement urbain sur les pentes entourant les vallées, et le remplacement graduel des vignobles et des arbres au profit de la forme bâtie.

Les conclusions de cette étude ont beaucoup influencé le plan d'urbanisme. L'administration municipale a créé un service de l'environnement et lui a confié le mandat d'évaluer les projets d'aménagement et leur influence sur le climat local. La carte de zonage de la ville précise les zones qui sont cruciales pour la santé du climat local ou celles qui souffrent de l'absence d'une végétation suffisante. Les urbanistes ont été mis au défi d'améliorer le climat urbain, ce qui les oblige à interdire les aménagements dans les zones primordiales pour la circulation d'air et à interdire la construction de nouveaux immeubles là où ceux-ci risqueraient de nuire à la circulation d'air. Les urbanistes ont aussi été appelés à aménager de nouveaux espaces verts pour améliorer le climat.

Description de la politique

La ville de Stuttgart fait la promotion des toits verts :

- en écologisant les édifices publics;
- en offrant un incitatif financier aux propriétaires fonciers; et
- en prévoyant l'aménagement de toits verts dans les plans d'aménagement locaux.

En raison de sa longue tradition de toits verts, Stuttgart se situe à la phase 6 de l'élaboration des politiques, car elle continue à améliorer ses programmes actuels par des contrôles de la qualité et des inspections.

Édifices publics

Afin de témoigner de sa détermination à aménager des toits verts et à améliorer la qualité de l'environnement, Stuttgart écologise les toits des édifices publics depuis 1986. L'administration municipale réserve 90 000 € annuellement à cette fin, la plupart des toits verts étant installés quand vient le temps de procéder à la réfection des toits.

Figure 10 Toit vert extensif sur un garage appartenant à la ville de Stuttgart

Incitatif financier direct

En 1986, Stuttgart lançait son programme d'incitatifs financiers visant les toits verts. En vertu de ce programme, qui est administré par le service d'urbanisme de la ville, 51 000 € par année servent à payer la moitié du coût d'aménagement des toits verts, jusqu'à concurrence de 17,90 €/m^2.

Les demandes de subvention doivent être accompagnées d'un plan de situation, du plan de conception du toit vert et d'une estimation des coûts. Des consultations gratuites sont offertes par le service des parcs et des cimetières de la ville. (Voir les lignes directrices du programme, à la p. 82.)

La ville produit aussi une brochure qui explique comment aménager un toit vert.

La brochure traite notamment des avantages de ces toits, des différences entre toits extensifs et toits intensifs, du poids des toits et de leur étanchéisation, des systèmes de toits verts, du choix des végétaux (une liste est fournie) et de l'entretien à faire. La brochure décrit les critères qu'un toit vert doit respecter et les rôles qu'il doit remplir, comme celui de retenir 30 % de l'eau de pluie, et précise que les toits doivent être conformes aux normes de conception établies par la société de recherche sur l'étude et l'aménagement du paysage (la Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. ou FLL).

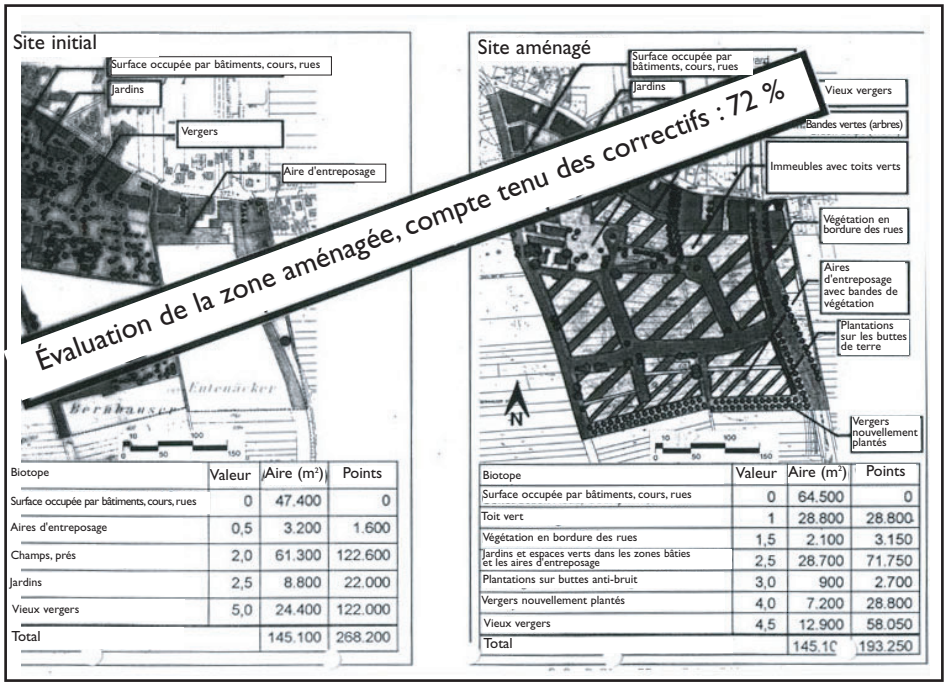
Réglementation des toits verts

Les premières dispositions visant les toits verts dans les plans d'aménagement locaux remontent à 1985. Ces dispositions visent la zone industrielle de Weiler Park et prévoient que tous les toits plats et toits ayant une pente de 8 à 12 degrés doivent être dotés d'un toit vert extensif comportant une couche de substrat d'au moins 12 cm (4,7 po). L'indication de l'épaisseur du substrat revêt une grande importance, car elle permet par la suite d'en surveiller la conformité.

Des règlements visant les toits verts peuvent aussi être adoptés en vertu de la mesure de remplacement et de compensation écologique adoptée par le gouvernement fédéral, qui prévoit que toute perturbation de l'environnement doit être évitée, réduite au minimum ou corrigée.

La figure 11 présente une analyse, effectuée à Stuttgart-Plieningen, dans le cadre de la mesure de remplacement et de compensation écologique. Cette analyse attribue des valeurs aux différentes caractéristiques écologiques d'un site avant et après l'aménagement. L'écart entre les deux valeurs détermine l'ampleur de la mesure de correction nécessaire.

En raison de l'augmentation des surfaces imperméables, le projet décrit à la figure 11



Biotope	Valeur	Aire (m²)	Points
Surface occupée par bâtiments, cours, rues	0	47.400	0
Aires d'entreposage	0,5	3.200	1.600
Champs, prés	2,0	61.300	122.600
Jardins	2,5	8.800	22.000
Vieux vergers	5,0	24.400	122.000
Total		145.100	268.200

Biotope	Valeur	Aire (m²)	Points
Surface occupée par bâtiments, cours, rues	0	64.500	0
Toit vert	1	28.800	28.800
Végétation en bordure des rues	1,5	2.100	3.150
Jardins et espaces verts dans les zones bâties et les aires d'entreposage	2,5	28.700	71.750
Plantations sur buttes anti-bruit	3,0	900	2.700
Vergers nouvellement plantés	4,0	7.200	28.800
Vieux vergers	4,5	12.900	58.050
Total		145.10	193.250

Offert par la ville de Stuttgart.
Figure 11 Évaluation d'un projet d'aménagement à Stuttgart-Plieningen (compte tenu des correctifs)

ferait passer le nombre de points attribués au site, de 268 000 à 193 250, même en tenant compte des correctifs. Selon cette évaluation, le site, une fois aménagé, ne compterait plus que 72 % des caractéristiques écologiques initiales, ce qui obligerait le promoteur à mettre en place une mesure de remplacement (écologisation ou naturalisation d'un site) ailleurs dans la ville.

Les toits verts se voient attribuer une valeur de 1, tandis que cette valeur est de 0 pour les toits ordinaires. Si les toits verts n'avaient pas été intégrés à ce projet d'aménagement, seulement 164 450 points auraient été attribués au site aménagé, ce qui l'aurait placé à 61 % par rapport à la valeur biologique du site initial, soit un écart de 11 %. Les toits verts offrent une occasion incomparable de compenser la perte de surface imperméable.

L'application du règlement sur les toits verts oblige souvent à faire des compromis avec les promoteurs. Par exemple, ces derniers seront exonérés de l'obligation d'aménager des toits verts quand des contraintes architecturales entrent en jeu, par exemple dans le cas d'un toit en voûte, bien que l'aménagement d'un toit vert soit réalisable, il ne serait pas obligatoire, pour des raisons esthétiques. Les mesures de compensation écologique comportent normalement l'installation de végétation ailleurs, comme la plantation d'arbres au niveau du sol.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

À Stuttgart, le principe d'écologisation des toitures a d'abord été reçu avec scepticisme. Les opposants aux toits verts déploraient les coûts d'installation accrus et craignaient les infiltrations d'eau. Tels étaient les arguments avancés dans le cas de Weiler Park, le premier secteur de Stuttgart où le règlement imposant l'aménagement de toits verts sur les toits plats a été appliqué.

L'aménagement de Weiler Park a soulevé la controverse, car ce parc industriel allait être aménagé sur des terres agricoles de premier choix. On croyait que le coût des aménagements allait faire fuir les investisseurs. Grâce à une

série de compromis, notamment celui de l'aménagement de toits verts extensifs, le projet a été approuvé. Les toits verts devaient améliorer le microclimat, réduire le ruissellement des eaux pluviales et embellir les lieux. Le parc industriel se situe dans une petite vallée à l'intersection de deux grandes autoroutes et d'une voie ferrée, ce qui contribue à mettre ses toits verts en évidence.

M. Albert Ackermann, alors chef du service d'urbanisme, aujourd'hui à la retraite, a dès le début fait valoir les toits verts. Il a participé à toutes les réunions publiques, à celles du conseil municipal et aux réunions avec les promoteurs, afin d'aborder les problèmes et les inquiétudes soulevés. Le succès que les toits verts ont connu à Stuttgart est dû à sa force de persuasion, à sa ténacité et à ses appuis politiques.

Efficacité

Toutes les démarches entreprises pour stimuler l'aménagement de toits verts à Stuttgart sont couronnées de succès. Sur les édifices municipaux, 105 000 m^2 (1 130 210 pi^2) de surface de toiture ont à ce jour été remplacés par des toits verts.

Le programme d'incitatifs financiers a permis jusqu'ici l'écologisation de 55 000 m^2 (592 000 pi^2). Les demandes de subventions sont nombreuses et ne peuvent pas toutes être satisfaites, faute de fonds.

Aucune donnée ne permet d'évaluer la superficie des toits verts qui serait attribuable au règlement sur le bâtiment.

Leçons apprises

La réglementation des toits verts doit être envisagée avec prudence. Même s'il s'agit du moyen le plus efficace d'accroître la superficie des toits verts, cette façon de procéder peut à long terme mener à un cul-de-sac compte tenu que des toits verts aménagés par obligation risquent de ne pas être entretenus correctement. Or les toits verts qui sont négligés donnent une mauvaise image de cette technologie.

Il est important que le propriétaire ou le promoteur perçoit les toits verts comme un atout plutôt qu'une contrainte qui lui est imposée. Quand les toits verts sont visibles ou qu'ils peuvent être utilisés, ils sont davantage acceptés (et ont plus de chance d'être entretenus).

Applicabilité au Canada

Le programme d'incitatifs financiers et les règlements sur les toits verts exercent une grande influence sur l'aménagement de toits verts à Stuttgart. L'aménagement de toits verts sur les édifices municipaux témoigne de la confiance de l'administration municipale dans cette technologie.

Programmes d'incitatifs financiers

Les programmes d'incitatifs ont ceci de bien que les subventions s'adressent avant tout aux parties qui manifestent un intérêt sincère pour cette technologie et qui, par conséquent, seront plus enclines à assumer l'entretien des toits. Le programme d'incitatifs peut viser des secteurs particuliers ou des types de bâtiments particuliers, et peut servir à répondre à divers objectifs environnementaux. Ce type de programme donne de bons résultats pour la revitalisation de certains secteurs prioritaires, pour les secteurs densément bâtis ainsi que pour les projets de rénovation.

Par contre, l'efficacité des incitatifs financiers coûte cher à l'administration publique. Pour s'intéresser au programme, la population doit être sensibilisée à la question, ce qui oblige à mettre sur pied un programme de marketing. Les municipalités doivent aussi être prêtes à offrir du soutien aux participants au programme. Ce soutien peut prendre la forme d'une séance de consultation initiale, d'information de base sur les avantages des toits verts, d'une liste des entrepreneurs et fournisseurs de la région, et le reste.

Réglementation des toits verts

Imposer les toits verts par l'adoption d'un règlement est une solution envisagée en période de contraintes budgétaires. À Stuttgart, cette solution a été retenue pour les nouveaux aménagements, car elle se prête mal aux projets de rénovation. Le règlement peut servir à atteindre des objectifs environnementaux spécifiques en précisant le type de toit vert qui doit être installé et le moyen le plus efficace de s'assurer qu'une certaine superficie est bel et bien végétalisée.

Projets de démonstration

Les municipalités canadiennes désireuses de faire la promotion des toits verts peuvent envisager de végétaliser les toits des édifices municipaux. Elles démontrent ainsi leur volonté de voir les toits verts se multiplier et leur confiance dans cette technologie. Les projets de démonstration qui comprennent des toits verts accessibles sont une excellente façon de sensibiliser et d'informer le public. Une campagne de vulgarisation et de marketing qui dirige l'attention des médias sur les toits de démonstration aide à garantir une bonne couverture médiatique. Les campagnes peuvent cibler différents groupes, tels que propriétaires et promoteurs, de manière à tenir compte des inquiétudes de chacun.

Lignes directrices du programme d'incitation à l'aménagement de toits verts

1. Buts du programme de subvention

Le but du présent programme est d'embellir les secteurs densément peuplés et compacts de Stuttgart, et d'améliorer les conditions climatiques et écologiques de la ville. Pour faciliter l'atteinte de ces objectifs, Stuttgart offre des subventions visant l'aménagement de toits verts sur les immeubles privés, dans la mesure du budget alloué à cette fin.

2. Secteurs admissibles à la subvention

A) Le programme de subvention s'applique à toute la ville de Stuttgart.

B) Les secteurs non admissibles au programme comprennent :
   - les secteurs visés par des programmes de réhabilitation, tels qu'ils sont désignés dans le règlement sur les subventions à l'aménagement urbain.

3. Type de soutien

A) Services de consultation offerts aux propriétaires de maisons, aux locataires et autres personnes admissibles

B) Octroi des subventions

C) Démarchage auprès des propriétaires d'immeubles se prêtant à l'aménagement de toits verts

4. Conditions préalables à l'octroi d'une subvention

A) Les mesures de végétalisation des toits qui comprennent un substrat et une structure continue sont admissibles au financement (en d'autres mots, la culture en contenants n'est pas admissible).

B) Ne sont pas admissibles à la subvention :

- les immeubles désignés dans le plan officiel comme devant obligatoirement comporter un toit vert;
- la culture en contenants ou en pots ou des mesures semblables;
- la construction de terrasses sur les toits, faites de couches de gravier, de dalles, de bois ou d'autres matériaux semblables;
- les mesures qui ont été entreprises avant l'approbation de la demande de subvention.

C) Les mesures envisagées ne doivent pas entrer en conflit avec le règlement du bâtiment, les codes du bâtiment ni les règlements visant la protection des bâtiments patrimoniaux. Toute la documentation nécessaire à l'autorisation des mesures doit être déposée avant que la demande de subvention ne soit approuvée.

D) Le demandeur doit fournir la preuve qu'il dispose de ressources financières suffisantes, en plus de la subvention, pour réaliser le projet de toit vert.

E) Aucune mesure subventionnée ne saurait servir de justificatif à une hausse de loyer.

F) Les propriétaires fonciers et autres personnes admissibles doivent s'engager à entretenir le toit vert visé par la subvention pendant au moins 10 ans suivant son installation.

G) Les demandeurs doivent transférer leurs responsabilités inhérentes à la subvention à leurs successeurs.

5. Montant de la subvention

A) La suvention couvre 50 % des coûts réels, mais ne saurait dépasser 17,90 €/m^2 (27,30 $CA/m^2).

B) La taxe de vente n'entre pas dans le calcul du montant de la subvention, si le demandeur est admissible à une déduction fiscale anticipée.

Les personnes ou parties admissibles au financement comprennent :

A) les propriétaires fonciers;

B) les personnes ou parties ayant le droit reconnu par la loi d'utiliser le bien immobilier;

C) les locataires ayant l'autorisation de leur propriétaire.

6. La priorité sera accordée :

A) aux personnes physiques;

B) aux personnes qui en auront le plus besoin;

C) aux mesures permettant le plus d'améliorer les conditions écologiques et le paysage urbain d'une manière durable;

D) aux mesures qui sont combinées à d'autres pour améliorer la qualité de l'environnement.

7. Demandes

A) Les demandeurs doivent remplir tous les formulaires nécessaires et soumettre leur demande au service des parcs et des cimetières.

B) Voici les documents à joindre à la demande :

- plan de situation à l'échelle de 1:500 (3 copies);
- plan à l'échelle de 1:100, montrant le projet proposé. Le plan doit être suffisamment précis pour pouvoir servir par la suite à déterminer si la conception du toit vert est conforme aux lignes directrices;
- documents précisant le coût du projet;
- documents délivrés par le bureau d'enregistrement pour confirmer le droit de propriété;
- preuve de l'autorisation du propriétaire ou du droit reconnu par la loi d'utiliser le bien-fonds, si l'auteur de la demande n'est pas le propriétaire lui-même.

8. Étapes de l'approbation de la demande

A) Si tous les critères d'admissibilité sont respectés, une approbation provisoire est accordée.

B) Une fois le toit vert en place, et après la présentation de tous les reçus, prendre rendez-vous pour une inspection en s'adressant au service des parcs et des cimetières.

C) Soumettre les reçus au service des parcs et des cimetières au plus tard trois mois après l'achèvement des travaux d'aménagement du toit vert.

D) Une fois que les reçus et le toit vert sont approuvés, l'approbation définitive de la demande de subvention est accordée.

E) Le versement de la subvention se fait en fonction de la disponibilité des fonds, dans l'ordre où les approbations définitives ont été accordées.

F) Des avances pouvant aller jusqu'à 75 % du montant de la subvention, tel que celui-ci est indiqué dans l'approbation provisoire, peuvent être consenties sur présentation d'une preuve de l'approbation de la subvention.

G) Des représentants du service des parcs et des cimetières peuvent superviser la mise en œuvre du toit vert. Le demandeur est tenu de divulguer toute l'information réclamée par le superviseur au moment de l'inspection.

H) La subvention doit être remboursée si les conditions de son octroi ne sont pas respectées ou en cas de contravention au règlement. La subvention doit être remboursée au moment de l'annulation de l'approbation définitive de la demande de subvention. Au montant du remboursement, s'ajoutent des intérêts au taux courant des banques, majoré de 3 %, sous réserve d'un taux annuel d'au moins 7,5 %.

9. Exceptions

Des dérogations aux exigences techniques prévues dans les lignes directrices peuvent être accordées si elles ont pour but d'améliorer l'atteinte des objectifs poursuivis par le présent programme de subventions.

10. Date d'entrée en vigueur

Les présentes lignes directrices entrent en vigueur le lendemain de leur publication (novembre 1986).

Personnes-ressources

Hermann Degen
Urbanisme et revitalisation
Ville de Stuttgart
(07 11) 2 16-29 61
U610056@stuttgart.de

John Döveling
Service des parcs et des cimetières
Ville de Stuttgart
(07 11) 2 16-53 21
U670005@stuttgart.de

Principales sources consultées

Evert, K-J. *Ökologisches Bauen mit Gründächern, présenté à l'International Green Roof Congress,* Nürtingen, Allemagne, 2004.

Green Roofs, But How?, City of Stuttgart: Department of Parks and Cemeteries, 2003.

Stender, *I. Why Spend Public Money on Green Roof Infrastructure?,* Toronto (Ont.), Faculty of Environmental Studies, York University, 2002.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Tokyo, Japon

Facteurs clés	Effet d'îlot thermique urbain		
Phase d'élaboration des politiques	5 — Élaboration de programmes et de politiques		
Champion	Municipalité		
Longitude	35° N.	**Latitude**	139° E.
Temp. moy. l'été	26 °C (79 °F)	**Temp. moy. l'hiver**	4 °C (39 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	1 500 mm (59 po)		

Résumé

La ville de Tokyo est rapidement entrée dans une phase avancée d'élaboration d'une politique des toits verts. Tokyo, avec son climat tempéré et ses pluies abondantes, connaît un accroissement constant de ses températures à cause de l'effet d'îlot thermique urbain. L'élévation des températures est considérée comme étant tellement grave que l'administration régionale de Tokyo n'a pas hésité à adopter des politiques exigeant l'installation de toits verts et à précipiter les phases 1 à 4 de l'élaboration des politiques.

L'administration régionale de Tokyo exige, en effet, l'aménagement de toits verts sur un certain pourcentage de la superficie de tout nouvel immeuble. Des amendes sont prévues pour les promoteurs qui font défaut de se conformer à cette exigence.

Les toits-jardins accessibles au public ont toujours ajouté beaucoup de valeur aux immeubles qui en possèdent. Cependant, l'ordonnance de l'administration régionale de Tokyo a insufflé l'élan nécessaire à l'installation de ce genre de toit sur tout nouvel aménagement, au point où, un an après l'adoption de l'ordonnance en 2001, on estimait que la superficie des toits verts avait doublé.

Description

Capitale du Japon, Tokyo forme, avec les banlieues et villes de son agglomération, la conurbation la plus peuplée du monde, avec 12 millions d'habitants. Tokyo même compte une population évaluée à 8 100 000 habitants. La ville de Tokyo est située au centre de l'île de Honshu, sur la côte est, au fond de la baie de Tokyo. Elle occupe l'essentiel de la région de Kanto, la plaine la plus étendue du Japon.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Tokyo jouit d'un climat tempéré, mais doit faire face, en septembre et octobre, à des typhons fréquents accompagnés de pluies abondantes.

La ville de Tokyo à proprement parler couvre une superficie d'environ 2 200 km² (840 mi²). Le reste de l'agglomération de Tokyo est une zone suburbaine qui s'étend vers l'ouest jusqu'aux montagnes et vers le sud jusqu'à deux chapelets de petites îles dans l'océan Pacifique.

Facteurs clés

Ces 100 dernières années, la température moyenne de Tokyo a augmenté d'environ 3 °C, soit plus de cinq fois l'augmentation de la température mondiale moyenne. L'effet d'îlot thermique urbain se traduit par une augmentation des alertes au smog, de la consommation d'énergie pour la climatisation, et des maladies ainsi que des décès attribuables à la chaleur.

Un autre facteur lié à l'effet d'îlot thermique urbain, qui affecte culturellement Tokyo est l'arrivée hâtive de la période de floraison des cerisiers. La hausse des températures a même fait s'établir dans la région des espèces végétales indigènes des zones tropicales qui n'avaient jamais poussé auparavant à Tokyo.

Description de la politique

Tokyo s'est dotée d'au moins deux mesures pour faire la promotion des toits verts :

1. Dans le but de stimuler la végétalisation des toitures, le conseil d'agglomération de Tokyo a passé une ordonnance sur la conservation de la nature qui oblige à végétaliser au moins 20 % de la superficie des toits des nouveaux immeubles. Cette règle s'applique à la fois aux nouvelles constructions et aux projets d'agrandissement, si ceux-ci couvrent plus de 1 000 m² (10 764 pi²) dans le cas des aménagements privés, et plus de 250 m² (2 691 pi²) dans le cas des aménagements publics. Le défaut de se conformer à cette ordonnance entraîne une amende d'environ 200 000 yens (2 000 $US).
2. Dans le cadre d'un programme d'écologisation des bâtiments, le conseil d'agglomération de Tokyo a mis en place une mesure volontaire qui encourage les promoteurs à soumettre une liste des mesures de protection de l'environnement comprises dans leurs projets d'aménagement. Le conseil exige par ailleurs que le projet soit soumis à une évaluation de sa conformité à l'ordonnance sur la sauvegarde de l'environnement.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

La gravité de l'effet d'îlot thermique urbain à Tokyo a forcé l'administration municipale à réagir. À la différence des administrations publiques européennes, le conseil d'agglomération de Tokyo a imposé des exigences relatives aux toits verts sans les justifier par une abondance de données de recherche ou d'analyses des coûts. Le conseil a pu élaborer un règlement à partir de principes de prudence, sans avoir à surmonter les obstacles habituels inhérents à l'élaboration des politiques, comme la nécessité d'effectuer des recherches et d'obtenir l'appui du public.

Un rapport produit en 2001 par le service de l'environnement de Tokyo a confirmé la corrélation entre le pourcentage élevé des surfaces qui absorbent la chaleur et le réchauffement de la ville. La plantation d'arbres, l'agrandissement des parcs, l'aménagement de toits verts et l'adoption d'autres mesures d'écologisation à la grandeur de la ville ont alors été envisagés pour corriger le problème.

Fort de la réussite d'un projet de démonstration, le conseil a offert des séminaires de formation aux différents acteurs du secteur de l'aménagement, mis sur pied à l'essai un programme de subventions dans un quartier de la ville et modifié l'ordonnance sur la conservation de la nature de manière à exiger, entre autres, l'aménagement obligatoire de toits verts sur les nouveaux immeubles.

Afin de faire accepter la législation, le conseil a installé un toit vert de démonstration sur l'hôtel de ville de Tokyo et sur d'autres édifices municipaux.

Efficacité

Durant l'année qui a suivi la modification de l'ordonnance, la superficie nette totale des toits verts a presque doublé, passant de 52 400 m² (564 000 pi²) en 2000, à plus de 104 400 m² (1,1 million de pi²) à la fin de 2001. On pourrait croire à première vue que ce succès tient au fait qu'un faible pourcentage seulement de la surface de toiture devait être végétalisée. Cependant, l'observation de certains projets révèle que de nombreux promoteurs ont investi dans l'aménagement de vastes toits-jardins, aux dimensions beaucoup plus imposantes que ne l'exige l'ordonnance. Le succès de cette première démarche réglementaire a incité la ville à réviser à la hausse son objectif de végétalisation des toits et à le porter à presque 12,5 millions de m² (130 millions de pi²), dans le but d'enrichir la ville d'espaces verts.

Prenant exemple sur Tokyo en ce qui a trait à la réglementation des toits verts, le gouvernement du Japon exige depuis 2005, la végétalisation d'au moins 20 % des surfaces de toiture de tous les nouveaux immeubles.

Leçons apprises

Les éléments d'information disponibles laissent croire que la politique du conseil d'agglomération de Tokyo donne de bons résultats du côté des nouveaux bâtiments. Il ne semble pas y avoir de documents traitant de l'impact de cette politique sur le parc immobilier existant et l'on ne sait trop comment les objectifs de végétalisation seront atteints de leur côté.

Selon certains renseignements anecdotiques, la politique pourrait ne pas avoir donné les résultats escomptés en raison de la disproportion entre la modicité de l'amende imposée et les coûts que représente l'aménagement d'un toit vert.

Personnes-ressources

Habuka, Yumi
Conseil d'agglomération de Tokyo
Bureau de l'environnement
Tokyo, Japon
81-3-5388-3432

Makato, Murase
Service de la protection de l'environnement
Tokyo, Japon
81-3-3611-0573 ou 81-3-5608-6209
murase-makato@city.sumida.lg.jp or
murase-m@jcom.home.ne.jp

Toshiko Chiba
Conseil d'agglomération de Tokyo
Tokyo, Japon
Toshiko_Chiba@member.metro.tokyo.jp

Perspectives

Les universitaires à Tokyo étudient actuellement les moyens de tirer le meilleur parti possible des toits verts, afin qu'ils permettent de corriger l'effet d'îlot thermique urbain. Ces efforts de recherche fondés sur l'expérience passée pourraient bien influencer la réglementation et les investissements publics dans les toits verts.

Principales sources consultées

Akagawa, H. *Greening of Buildings in Japan-Recent Development*, présenté en avril 2003 au congrès Greening Cities a new Urban Ecology de l'Australian Institute of Landscape Architects, Australie, information extraite en mars 2005 du site http://www.aila.org.au/nsw/greeningcities/papers/proc_akag.pdf.

Brooke, J. « 'Heat Island' Tokyo is in Global Warming's Vanguard », dans New York Times, 13 août 2002, information extraite en mars 2005 du site http://www.greenroofs.com/pdfs/archives-nyt_brooke_heat_island_tokyo.pdf.

Ville de Tokyo, Bureau de l'environnement. *The Environment in Tokyo*, 2003, information extraite le 24 mars 2005 de http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/kouhou/english2003/index.html.

Mikahami, T. « Tokyo: Cooling Rooftop Gardens », dans Earth Pledge, *Green Roofs: Ecological Design and Construction*, New York, New York: Schiffer Publishing Ltd., 2005, p. 130-134.

Shobhakar, D. *Assessment of local strategies for countering greenhouse gas emissions: Case of Tokyo*, Japan: Urban Environmental Management Project, Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 2003, information extraite en mars 2005 de http://www.iges.or.jp/en/ue/pdf/dhakal/dhakal_tokyo.pdf.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

Partie 3 — Autres études de cas

Canada

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Calgary (Alberta)

Latitude	51° 03' N.	**Longitude**	114° 05' O.
Altitude	1 084 m (3 556 pi)		
Température moyenne l'été	15,2 °C (60 °F)	**Température moyenne l'hiver**	4,4 °C (40 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	320,6 mm (12,6 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	126,7 mm (5 po)
Superficie	722 km² (279 milles²)	**Population**	930 000

Description

Située au confluent des rivières Bow et Elbow, Calgary est la plus grande ville de l'Alberta. Son altitude élevée et la proximité des contreforts des Rocheuses confèrent à Calgary un climat particulier. Le chinook, sa caractéristique climatique la mieux connue, est un vent chaud du Pacifique qui se forme au-dessus des montagnes Rocheuses et qui souffle sur Calgary de 10 à 20 fois par hiver, apportant une élévation des températures qui peut atteindre plus de 20 °C en quelques heures. Non seulement le chinook fait-il souvent fondre toute la couverture de neige, mais c'est aussi un vent sec qui assèche le paysage. Puis, le retour soudain de l'hiver fait mourir les plantes, qui sont alors privées de la protection de la neige.

L'été, Calgary reçoit peu de précipitations. Le nombre de jours de précipitations minimales est de 111 et le nombre de jours d'ensoleillement mesurable, de 332. Avec une moyenne de 2 314 heures d'ensoleillement, Calgary mérite bien le surnom de Sunshine City.

Les variations extrêmes de températures entre l'été et l'hiver et la faiblesse des précipitations constituent un défi de taille pour qui veut aménager un toit vert. Fort de son expérience dans l'aménagement de toits verts, le fabricant de toitures Soprema recommande une épaisseur de substrat d'au moins 153 mm (6 po) afin de favoriser la rétention d'eau.

La saison de croissance s'établit en moyenne à 112 jours sans gel, ce qui est court, même par comparaison à d'autres villes de l'Alberta. À Calgary même et en périphérie, le sol est en général alcalin et argileux. C'est donc un sol qui offre un piètre drainage et qui répond mal aux besoins nutritifs des végétaux. Même si l'argile est riche en éléments nutritifs, l'alcalinité du sol, qui s'accentue au fur des arrosages avec de l'eau potable, lie les éléments nutritifs au sol et fait en sorte qu'ils ne sont plus assimilables par les plantes. Il n'est pas exagéré de dire que jardiner est difficile à Calgary.

Personnes-ressources

Liliana Bozic
Water Quality Research Engineer
Waterworks and Wastewater
City of Calgary
403-268-2186
lbozic@calgary.ca

Kerry Ross
Sustainability Coordinator
CPV Group Architects & Engineers, Calgary
403-220-0542
kr.st@shaw.ca ou kerryr@cpvgroup.com

Sinisa (Sonny) Tomic
Senior Urban Designer
Planning, Development and Assessment Department
City of Calgary
403-268-5921
sonny.tomic@calgary.ca

Laura Weckman
Planner
Planning, Development and Assessment Department
City of Calgary
403-268-2919
Laura.Weckman@calgary.ca

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

La ville, reconnue comme étant la capitale de l'énergie du Canada, croît rapidement et a récemment supplanté Edmonton à titre de plus importante ville de l'Alberta. Comme sa principale industrie est l'industrie pétrolière et gazière, Calgary connaît une économie florissante et attire de nombreuses entreprises de haute technologie. L'agriculture est un secteur clé en périphérie de la ville.

Facteurs clés

Les facteurs clés favorisant les toits verts sont la gestion des eaux pluviales, les pratiques de construction écologique et la croissance rationnelle, car du fait de la croissance rapide de la ville, l'étalement urbain est un problème. Il y a aussi le désir de rendre le centre-ville plus agréable à vivre et plus attrayant.

Sous l'influence du plan d'aménagement du centre-ville, les toits verts apparaissent comme une piste de solution pour revitaliser et reverdir le noyau central urbain et le Beltline District (qui borde le centre-ville).

Description de la politique

La ville envisage de rendre admissibles à des incitatifs et à des primes, un certain nombre d'aménagements qu'elle considère comme des avantages pour le public. Ainsi, le plan d'aménagement du centre-ville pourrait considérer les toits verts comme des aires d'agrément publiques qui permettent d'accroître la superficie des espaces verts. D'autres avantages publics pourraient comprendre des espaces ouverts, des améliorations à l'aménagement des rues, des voies de circulation ou des ressources patrimoniales, la remise en valeur d'emplacements clés, des logements abordables et autres projets d'aménagement de la collectivité.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Plusieurs activités pourraient stimuler l'aménagement de toits verts.

En 2003, M^me^ Kerry Ross, architecte et résidente de Calgary, s'est faite la championne d'un atelier sur l'aménagement des toits verts, co-animé par l'organisme Green Roofs for Healthy Cities. Elle a été inspirée par le potentiel qu'offrent les toits verts après avoir travaillé à la conception d'un toit vert pour un immeuble de Banff et après avoir assisté à un atelier semblable à Vancouver.

L'atelier a reçu le soutien de la ville de Calgary et de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). Même si aucune suite n'a été donnée à la suggestion faite au terme de l'atelier de former un groupe de travail municipal pour faire la promotion des toits verts, Green Roofs for Healthy Cities et la SCHL ont organisé le cours Toits verts 101 qui a été offert en octobre 2004.

La ville a pris certaines mesures pour promouvoir les toits verts afin d'atténuer les répercussions du ruissellement des eaux pluviales, de surveiller les effets du climat sur la flore et de créer des aires d'agrément pour le public. M. Sonny Tomic et M^me^ Liliana Bozic, des employés municipaux de Calgary, travaillent en collaboration avec un promoteur à un projet résidentiel à usage mixte dans le noyau central de la ville, projet qui, espèrent-ils, emploiera des pratiques de construction écologique et sera doté d'un toit vert.

Calgary Technologies Inc. (CTI), un organisme sans but lucratif s'intéressant à la haute technologie, a offert son immeuble comme emplacement d'essai. CTI collabore avec M^me^ Ross, Soprema Canada, Studio T Design Ltd. et l'organisme albertain Climate Change Central.

Le projet comporte un toit d'une superficie approximative de 279 m² (3 000 pi²), toit qui est visible de nombreux points d'observation dans l'immeuble, à l'extérieur d'un passage public entre deux ailes de l'immeuble CTI. Le programme ÉcoAction d'Environnement Canada, le Fonds de l'environnement de Shell, Climate Change Central et des donateurs du secteur privé ont été suffisamment généreux pour que la première phase du projet de construction puisse être entreprise en septembre 2005. Soprema, qui fournit un appui important au projet, a fait don des éléments du toit vert.

La phase 2, qui sera lancée dès l'obtention du financement, consistera en un système de collecte de données et de surveillance. La ville de Calgary surveillera le ruissellement des eaux pluviales. Le toit de démonstration sera constitué de parcelles recevant différentes épaisseurs de substrat, soit de 101, 152 et 203 mm (4, 6 et 8 po), que l'on mettra à l'essai en présence de différentes espèces végétales. Le fait que les toits soient situés tantôt face au vent, tantôt sous le vent permettra d'étudier le vent et l'effet tampon. Le projet de démonstration est indispensable pour déterminer le niveau de tolérance des toits verts au chinook, pour évaluer les besoins en eau des espèces indigènes et pour trouver l'épaisseur de substrat optimale.

Des événements et des rapports municipaux récents témoignent de l'intérêt suscité par les toits verts comme moyen de maîtriser les eaux pluviales et de créer des espaces verts au cœur de la ville et dans le Beltline District. Ainsi, la ville s'est dotée d'une politique en matière de construction durable qui propose d'exiger une cote LEED Silver pour les nouveaux aménagements et les agrandissements de plus de 465 m² (5 000 pi²).

Dans un plan de la forme urbaine élaboré en 2004 et portant sur le réaménagement de secteurs du centre-ville de Calgary, les

toits verts font partie des moyens énumérés pour ramener les espaces verts dans le centre-ville.

En 2004, la ville a lancé *imagineCALGARY*, un projet biennal de visualisation de l'avenir. Ce projet vise à définir une vision durable à long terme qui débouchera sur une vision pour les 100 prochaines années et qui comportera des stratégies visant des cibles établies sur 30 ans. La ville envisage de présenter ce plan et cette vision à long terme de la collectivité au Forum urbain mondial organisé par l'Organisation des Nations Unies qui se tiendra à Vancouver en juin 2006.

Efficacité

L'on ne pourra se prononcer sur l'efficacité des toits verts, faute de données climatiques suffisantes, tant qu'un toit vert de démonstration n'aura pas été aménagé et tant que du matériel de surveillance n'y aura pas été installé. L'intérêt manifesté à l'endroit des toits verts est pour l'instant surtout le fait des constructeurs, des propriétaires et des promoteurs. Il existe plusieurs toits verts de construction récente dans des ensembles résidentiels (maisons individuelles et collectifs d'habitation), des bâtiments communautaires et des immeubles à usage mixte.

Les projets municipaux qui comportent des toits verts comprennent le Water Centre et les installations de traitement de l'eau de Pine Creek. Le Water Center est un immeuble à bureaux de 13 000 m^2 (140 000 pi^2) destiné à abriter les services liés à l'eau et aux eaux usées. Sur le plan environnemental, ce projet vise la cote LEED Silver (et davantage) afin de répondre à la norme imposée par la ville de Calgary pour les immeubles municipaux. Un toit vert sera aménagé sur l'aile de l'immeuble abritant des ateliers d'entretien de camions.

La construction des installations de traitement de l'eau de Pine Creek s'échelonnera sur de nombreuses années. La ville prévoit la construction d'un centre de recherche sur l'eau avec la participation de l'université de Calgary et d'autres intervenants. Des toits verts sont prévus pour un certain nombre de bâtiments qui seront érigés sur le site.

Leçons apprises

Des efforts de concertation sont nécessaires avant que la ville, les promoteurs, les constructeurs et le public ne voient dans les toits verts un moyen d'atténuer les répercussions du ruissellement des eaux pluviales et de créer des espaces verts en milieu urbain.

Perspectives

Le projet de démonstration des toits verts et la vision verte qui découlera de l'initiative *ImagineCALGARY* et du plan d'aménagement du centre-ville devraient être couronnés de succès. Le fait qu'une part de plus en plus grande de la population reconnaisse les avantages environnementaux des toits verts est de bon augure pour l'avenir des toits verts à Calgary.

Sources consultées

City of Calgary. *Stormwater Management and Design Manual*, 2000. Information extraite de http://www.calgary.ca/docgallery/bu/wwd/stormmanual.pdf

City of Calgary. *Urban Structure Plan*, mars 2004. Présenté à l'occasion de l'atelier Urban Structure Plan Workshop. Fort Calgary, Alberta. Information tirée de http://www.calgary.ca/DocGallery/BU/planning/pdf/usp_e_zine_2.pdf

City of Calgary. *Sustainable Building Policy Approval, 2004*. Information extraite de http://www.calgary.ca/docgallery/bu/cityclerks/council_policies/sustainable_building_policy_ce001.pdf

City of Calgary. *ImagineCalgary*, sans date. Information tirée de http://www.imaginecalgary.ca/index.php

The Calgary Horticultural Society. *The Calgary Gardener*, 1996.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Halifax (Nouvelle-Écosse)

Latitude	63º 34' O.	**Longitude**	44º 39' N.
Température moyenne l'été	17,4 °C (63 ºF)	**Température moyenne l'hiver**	-3,2 °C (26 ºF)
Préc. moy. annuelles de pluie	1 356 mm	**Préc. moy. annuelles de neige**	151,8 cm
Superficie	79,2 km² (15 444 milles²)	**Population**	400 000

Description

La ville d'Halifax, située sur la côte Atlantique de la Nouvelle-Écosse, bénéficie de la protection d'une baie. La municipalité accueille un large éventail d'industries, notamment dans les secteurs de la construction navale, des transports maritimes et du soutien à l'industrie pétrolière au large des côtes. Halifax est aussi la plaque tournante du gouvernement provincial et du secteur bancaire pour la région.

La situation météorologique est faite d'extrêmes, les températures pouvant varier de 30 degrés ou plus en 24 heures. Les côtes sont à l'occasion balayées par des vents d'ouragan. En général, cependant, le climat est modéré, sous l'effet des nombreux nuages et du brouillard qui dispersent les rayons du soleil.

Facteurs clés

La municipalité régionale d'Halifax (MRH) travaille à un plan environnemental sur 25 ans qui possède différents volets.

Les toits verts sont perçus comme un moyen de réduire les coûts de climatisation des immeubles commerciaux et le ruissellement des eaux pluviales. Pour les nouveaux immeubles, la MRH envisage de faire la promotion de la construction durable et des exigences du système LEED. Les toits verts contribueraient à respecter ces normes. M. Kendall Taylor, champion local des toits verts, souligne que l'élaboration d'un plan environnemental à long terme suscite une plus grande conscientisation d'autres enjeux environnementaux et de solutions envisageables à des niveaux et dans des secteurs différents.

Personnes-ressources

Stephen King
Manager-Senior Adviser
Sustainable Environment
Management Office
Halifax Regional Municipality
902-490-6188
kings@region.halifax.ns.ca

Jeremy Lundholm, Ph.D.
Assistant Professor,
Biology Department/Environmental
Studies Program
Saint Mary's University
902-420-5506
jeremy.lundholm@smu.ca

Kendall S. Taylor MRAIC
CaGBC Director
LEED-Accredited Professional
902-441-4329
ktaylorarchitect@eastlink.ca

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Description de la politique

La MRH a amorcé un débat, dans le cadre du plan sur 25 ans, dans le but d'encourager l'aménagement de toits verts. Au cours d'un récent atelier consacré aux toits verts, il était question de recourir à des mesures incitatives. À l'heure actuelle, les pressions visant à encourager les toits verts viennent du secteur privé avec l'appui de la MRH, qui a pleinement participé à l'atelier sur les toits verts.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Architecte accrédité par le système LEED, M. Kendall Taylor est administrateur tant à l'échelle locale qu'à l'échelle nationale du Conseil du bâtiment durable du Canada. Après avoir assisté au congrès de 2003 sur les toits verts qui s'est tenu à Chicago, M. Taylor est revenu enthousiasmé par les avantages que les toits verts pourraient procurer à la ville d'Halifax. Il a lancé l'idée d'organiser localement un atelier co-animé par l'organisme Green Roofs for Healthy Cities (GRHC). Avec l'appui de la MRH, l'atelier réunissait 45 participants en avril 2005.

Le professeur Jeremy Lundholm, de l'université St. Mary's, est un autre champion qui a présenté une allocation au congrès 2005 sur les toits verts. Le professeur Lundholm et M. Taylor ont soumis une demande de financement afin de créer un centre de recherche qui serait voué à l'étude du potentiel de survie de plantes indigènes de la Nouvelle-Écosse sur des toits verts. Le professeur Lundholm propose de réduire le poids des toits verts en diminuant la couche de substrat et en utilisant des plantes indigènes. Il espère que les réductions de poids et de coûts permettront d'aménager davantage de toits verts lors de la construction de nouveaux immeubles et de la réfection de toitures existantes.

Efficacité

Bien que l'efficacité ne puisse être évaluée pour le moment, M. Taylor souligne que le BIO Energy Centre à Halifax est le premier bâtiment gouvernemental canadien doté d'un toit vert.

Leçons apprises

Étant donné qu'à Halifax, le mouvement en faveur des toits verts n'en est qu'à ses balbutiements, l'heure des bilans n'a pas encore sonné.

Perspectives

Si le centre de recherche sur les toits verts de l'université St. Mary's reçoit le financement demandé, il sera en mesure, d'ici deux ans, de déterminer si des plantes indigènes peuvent survivre dans un substrat léger sur un toit. La ville d'Halifax compte une douzaine de toits verts intensifs (la célèbre Citadelle dans le centre-ville d'Halifax est un toit vert), mais autant que l'on sache, il n'existe qu'un seul toit vert extensif.

Même si, jusqu'ici, le dossier des toits verts a connu une évolution lente, M. Taylor a le sentiment que les progrès seront très rapides quand des études établiront le potentiel des plantes indigènes et la pertinence de recourir aux toits verts pour résoudre certains des objectifs du plan environnemental de la MRH.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Ottawa (Ontario)

Latitude	75º 42' O.	**Longitude**	45º 25' N.
Température moyenne l'été	19,7 °C (67 ºF)	**Température moyenne l'hiver**	-8,5 °C (17 ºF))
Préc. moy. annuelles de pluie	733,2 mm (28,8 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	202,7 cm (79,8 po)
Superficie	2 796 km² (1 157 milles²)	**Population**	800 000

Personne-ressource

David Miller
Urbaniste en environnement
Ville d'Ottawa
613-580-2424, poste 21447
David.Miller@ottawa.ca

Description

La ville d'Ottawa, capitale nationale, est parcourue par la rivière des Outaouais et deux de ses affluents, la rivière Rideau et le canal Rideau. Avec la ville de Gatineau au Québec, la ville d'Ottawa fait partie de la région de la capitale nationale. Seulement 9,1 % de la superficie de la ville est urbanisée. La forme urbaine d'Ottawa comprend une zone centrale bâtie, de vieux quartiers, une ceinture verte, propriété de la Commission de la capitale nationale (gouvernement fédéral), et quatre centres urbains et zones suburbaines en croissance au-delà de la ceinture verte. La région de la capitale est richement pourvue en installations de recherche, notamment celles du Conseil national de recherches, qui possède une installation de recherches sur les toits verts.

La topographie de la région joue un rôle important. La vallée créée par la rivière des Outaouais et les collines de Gatineau peuvent piéger des polluants et engendrer des renversements de températures. Les vents de surface sont souvent inférieurs à 0,18 km/h (0,11 mi/h). Ces caractéristiques ont pour effet d'accentuer l'effet d'îlot thermique urbain à l'intérieur de la zone bâtie de la ville.

Facteurs clés

La ville d'Ottawa n'a pas cerné de facteurs clés favorisant les toits verts, mais au terme d'un atelier sur les toits verts tenu en mai 2004, des avantages possibles ont été soulignés, notamment l'atténuation des répercussions de l'effet d'îlot thermique urbain, la maîtrise des eaux pluviales et la valeur des espaces utiles agrémentés de verdure dans les zones urbaines (favorisant la « croissance intelligente »). Les toits verts peuvent aussi atténuer certaines préoccupations liées à la perte d'espaces verts, de lots à jardiner ou d'espaces communautaires découlant de l'édification sur terrains intercalaires.

En janvier 2005, le Conseil municipal de la ville d'Ottawa a approuvé un Plan de gestion de la qualité de l'air et des changements climatiques qui établit un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20 %. Dans ce Plan, les bâtiments écologiques et les toits verts figurent au nombre des mécanismes de mise en œuvre considérés.

En tant que ville nouvellement fusionnée, Ottawa a entrepris de se doter d'une vision de l'avenir et de mettre à jour ses principaux documents stratégiques. Ottawa 2020, un projet en deux étapes, a débouché sur la définition de sept principes clés dont celui d'une ville verte et écosensible. Ce projet a donné lieu à l'adoption en 2003 d'un nouveau plan officiel et d'une stratégie environnementale. Cette stratégie établit une frontière urbaine ferme et cherche à encourager les aménagements à l'intérieur de cette frontière de manière à maximiser l'investissement public et à réduire au minimum les répercussions environnementales plus vastes résultant de l'étalement urbain.

Description de la politique

La ville d'Ottawa ne possède aucune politique de promotion des toits verts, mais l'équipe de travail municipale qui étudie actuellement les toits verts a relevé cette lacune. Un promoteur a réussi à obtenir de la municipalité qu'elle renonce aux droits d'aménagement pour les immeubles dotés de toits verts, en faisant notamment valoir que ces immeubles s'inscrivent dans les mesures visant la construction d'immeubles écologiques.

La ville envisage de recourir aux taxes d'améliorations locales. Elle sélectionnerait ainsi un choix de mesures pour lesquelles elle offrirait des incitatifs ou de l'aide visant les coûts essentiels. Ce « prêt » serait remboursé au moyen des taxes perçues. La technologie des toits verts se prête à ce type de financement étant donné que le coût en capital est alors lié au bien immobilisé plutôt qu'au propriétaire du moment, ce qui laisse ce dernier libre de vendre l'immeuble dès l'achèvement des travaux. (Pour plus d'information, voir la rubrique « Taxes d'améliorations locales » p. 18.)

La ville étudie aussi en ce moment un partenariat avec Ressources naturelles Canada dans le but de faciliter la réalisation de projets dans le cadre du Programme d'encouragement pour les bâtiments commerciaux (PEBC). Les toits verts pourraient faire partie des pratiques éconergétiques acceptables. Un plan d'aménagement destiné à la nouvelle collectivité de Riverside South encourage la réalisation de toits verts et de bâtiments écologiques dans la zone à usage mixte située au cœur de la collectivité. La ville d'Ottawa travaille actuellement à l'élaboration d'une politique municipale interne du bâtiment durable qui vise la construction de bâtiments écologiques. Ces bâtiments pourraient comprendre des toits verts.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Plusieurs groupes se penchent sur une politique des toits verts, notamment le Comité consultatif sur l'environnement de la ville d'Ottawa. Ce comité de bénévoles conseille le conseil municipal sur un éventail de questions environnementales. Il est en faveur de la technique des toits verts et prend part aux activités indiquées ci-dessous.

La ville travaille aussi avec le chapitre local du National Capital Green Buildings Council (NCGBC), qui a tenu des séances consacrées au système LEED, aux bâtiments écologiques et au cours Green Roofs Design 101 donné par l'organisme Green Roofs for Healthy Cities (GRHC).

GRHC a d'abord communiqué avec la ville en 2003 au sujet d'un atelier local sur l'aménagement des toits verts. L'atelier de GRHC tenu en mai 2004 a donné lieu à la création d'une équipe de travail s'intéressant aux toits verts (y compris le Comité consultatif sur l'environnement). L'équipe de travail s'est réunie deux fois. Même si l'équipe s'est fixé de nombreux objectifs à court et à long termes, notamment au titre de l'élaboration d'une politique, elle progresse péniblement du fait du manque de ressources et d'appuis financiers. L'équipe s'apprête à dresser un inventaire des toits verts sitôt qu'elle aura trouvé une source de financement.

Le 23 août 2005, le conseil municipal de la ville d'Ottawa a demandé à son personnel d'élaborer une stratégie des toits verts et de la lui soumettre.

Efficacité

Malgré l'absence d'une politique officielle ou d'exigences précises dans la réglementation, les nouveaux ensembles font preuve de dynamisme dans l'étude et l'aménagement de toits verts. En fait, les promoteurs privés font office de figures de proue. Un promoteur privé, Windmill Developments, a demandé à la ville de renoncer aux droits d'aménagement pour ses immeubles écologiques qui sont dotés de toits verts.

Leçons apprises

La *Loi sur l'aménagement du territoire* (Ontario) et le code du bâtiment ne se prêtent pas à une approche réglementaire et aucune loi ni règlement n'autorise réellement les municipalités à prescrire les toits verts, sauf sur ses propres bâtiments.

La concertation est indispensable à la promotion des toits verts, surtout dans le cadre de l'accréditation LEED. La ville doit avoir la possibilité de sélectionner les projets d'aménagement qu'elle approuve afin de pouvoir faire la promotion des toits verts dès le stade de la conception.

La ville d'Ottawa a l'avantage de compter sur son territoire bon nombre de ministères et d'organismes gouvernementaux. Par exemple, le nouveau Musée canadien de la guerre possède un toit vert qui a été aménagé dans le cadre des mesures de gestion durable prévues par la Politique fédérale d'écologisation des opérations du gouvernement. Les initiatives fédérales d'écologisation offrent certaines occasions et pourraient influer favorablement sur la perception que les promoteurs locaux ont de la construction de bâtiments écologiques et des toits verts.

Perspectives

Tant le programme LEED que le programme Go Green de la Building Owners and Managers Association du Canada (BOMA) encouragent les promoteurs locaux à adopter des pratiques de construction écologique pour des raisons d'image auprès du public et les avantages commerciaux qu'ils peuvent en tirer. Or, les toits verts s'inscrivent très bien dans ces initiatives. Selon M. David Miller, urbaniste en environnement à la ville d'Ottawa, les toits verts doivent en venir à faire systématiquement partie d'un train de mesures écologiques et ils doivent être perçus comme étant la bonne chose à faire dans un cadre de conception intégrée.

Source consultée

Overtveld, J.C. *The Application of "Green Roof" Legislation to the City of Ottawa Official Plan*, 1990.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Québec (Québec)

Latitude	71° 14' O.	**Longitude**	46° 49' N.
Température moyenne l'été	18,3 °C (65 °F)	**Température moyenne l'hiver**	-15 °C (5 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	415,6 mm (16,36 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	110,6 cm (43,5 po)
Superficie	2 796 km² (1 080 milles²)	**Population**	173 000

Personnes-ressources

Marie-Anne Boivin
Soprema
450-655-6676
maboivin@soprema.ca

Véronique Jampierre
Vivre en Ville
vjampierre@vivreenville.org

Description

En 2008, la ville de Québec, l'une des plus vieilles villes d'Amérique du Nord, célébrera son 400e anniversaire. La ville est située sur les rives du fleuve Saint-Laurent, au nord-est de Montréal.

Facteurs clés

Le mouvement en faveur de l'aménagement de toits verts gagne du terrain à Québec, sous l'impulsion de l'organisme Vivre en Ville, un organisme sans but lucratif voué au développement durable.

Même si Vivre en Ville a cerné de nombreux facteurs clés qui militent en faveur des toits verts et considère les toits verts comme un moyen d'améliorer la biodiversité, il semble que le facteur clé le plus important soit celui lié à la gestion des eaux pluviales.

Description de la politique

La ville de Québec devrait passer à la phase 5, Élaboration des programmes et des politiques, en partenariat avec l'organisme Vivre en Ville, dans le but de définir les politiques qui feraient la promotion des toits verts.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Démarche menant à l'adoption d'une politique

La ville de Québec peut être considérée comme un chef de file au Canada dans le domaine des toits verts modernes. En 1994, le Centre de recherche en horticulture de l'Université Laval a été l'un des premiers à adapter au climat canadien la technologie européenne des toits verts extensifs et semi-intensifs ainsi que des terrasses-jardins. Ce projet de recherche est mené par M^me^ Marie-Anne Boivin, sous la direction de la professeure Blanche Dansereau.

En novembre 1994, un toit vert a été aménagé sur deux toitures bénéficiant d'expositions différentes et situées à des niveaux différents sur le bâtiment d'entretien de la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval. Depuis, bon nombre de projets de toits verts ont été réalisés (ou sont prévus) dans la ville de Québec. En voici une liste (l'année renvoie à l'année de construction) :

La ville de Québec a franchi avec succès la phase d'élaboration des politiques et se trouve maintenant aux phases de l'engagement communautaire, de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un plan d'action, et de la recherche technique.

L'organisme Vivre en Ville donne l'exemple grâce à un projet de démonstration qui met l'accent sur l'utilisation de végétaux sur les murs et les toits des bâtiments.

En 2002, l'organisme Vivre en Ville et le Conseil régional de l'environnement-Capitale Nationale ont ensemble proposé à la ville de Québec une stratégie de conservation de la biodiversité locale s'appuyant entre autres sur les toits verts.

Il s'en est suivi la création d'un partenariat qui, sous la direction de l'organisme Vivre en Ville, fait la promotion des toits verts à l'aide de son projet de démonstration. Vivre en Ville a envisagé différentes possibilités de projets de démonstration, qui portaient notamment sur des bâtiments municipaux et des bâtiments appartenant à l'office municipal d'habitation. En fin de compte, l'organisme Vivre en Ville a fait équipe avec le Centre de l'environnement pour acheter deux bâtiments qui sont reliés l'un à l'autre et qui ont été nommés le « Centre culture et environnement Frédéric Back ». L'âge des immeubles et le fait qu'ils soient classés édifices à valeur patrimoniale ont compliqué le choix du type de toit vert qui pouvait être aménagé.

Les objectifs de l'initiative en deux phases sont les suivants :

Phase I

- étudier des applications de toits verts et de murs verts sur deux bâtiments situés sous un climat nordique;
- mesurer les économies d'énergie;
- mesurer la rétention des eaux pluviales.

Projet	Année	Superficie (m²)	Observations
Pavillon de services, Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval	1994	250	Terrasse-jardin accessible sur toit plat
Pavillon d'accueil, Arboretum Domaine Maizerets	1996	200	Toit inaccessible avec pente de 30 %
Copropriété Jardins Manrèse	1996	215	Terrasse-jardin au-dessus d'un garage
Coopérative d'habitation Chloé	1996	80	Terrasse-jardin sur support en bois dans immeuble résidentiel
Lofts Laliberté	1999	130	Terrasse-jardin sur support en bois dans immeuble abritant des lofts résidentiels
Copropriété Jardins Manrèse III	1999	234	Terrasse-jardin au-dessus d'un garage
Les Jardins Saint-Sacrement	1999	100	Terrasse-jardin sur une résidence pour personnes âgées
Édifice René-Lévesque	2000	80	Terrasse accessible
Centre culture et environnement Frédéric Back	2004	700	Toit et mur vert de démonstration réalisés par Vivre en Ville
Bibliothèque de Charlesbourg	2006	3 300	L'un des toits verts accessibles les plus vastes au Canada; relié au sol adjacent

- démontrer la faisabilité et les avantages des toits verts et des murs verts pour le marché du logement et pour l'entretien et la rénovation des bâtiments publics et institutionnels.

Phase 2

- en diffuser largement les résultats afin d'attirer davantage de partenaires;
- démontrer la nécessité d'études semblables sur différents types d'immeubles;
- démontrer les avantages pour la collectivité.

Engagement de la collectivité

L'engagement de la collectivité a été un moteur puissant de l'élaboration d'une politique des toits verts et de la promotion des toits verts. D'une part, Vivre en Ville a su trouver un partenaire financier ayant un intérêt direct dans l'issue du projet. D'autre part, l'organisme a mis sur pied un comité technique et consultatif. Le comité technique se compose des personnes suivantes :

- Marie-Anne Boivin, spécialiste des toits verts;
- Gilles d'Amour, architecte auprès de l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec;
- Jean-Pierre Finet, gestionnaire du Fonds en efficacité énergétique du Québec;
- Stéphan Gilbert, architecte auprès de la firme Émile Gilbert, Brière, architectes;
- André Potvin, professeur, École d'architecture, Université Laval;
- Gabriel Thibault, directeur des ventes, Les Composts du Québec;
- Véronique Jampierre et Jérôme Vaillancourt, Vivre en Ville.

Voici les partenaires de l'initiative :

- l'Agence de l'efficacité énergétique du Québec;
- le Centre de l'Environnement (un organisme sans but lucratif);
- le Fonds en efficacité énergétique du Québec;
- le Fonds d'habilitation municipal vert — qui fait partie du Fonds d'habilitation municipal vert de la Fédération canadienne des municipalités (FCM);
- la ville de Québec (le gouvernement municipal de la ville de Québec), qui a voté à l'unanimité en faveur du financement d'une partie de l'initiative et qui a délégué des représentants du Service de l'environnement, de la Direction générale adjointe aux infrastructures, aux réseaux et aux équipements, et du Service de la gestion des immeubles;
- la Société canadienne d'hypothèques et de logement;
- des étudiants, des universitaires, des consultants, des concepteurs, des fournisseurs et des entrepreneurs, qui ont contribué au projet.
- Le financement a été fourni par le programme ÉcoAction 2000 d'Environnement Canada.
- Les Chantiers-Jeunesse (un organisme sans but lucratif) a pris part aux travaux d'installation.

Leçons apprises

Le principal défi a été l'aménagement d'un toit vert sur un bâtiment existant ayant une faible capacité structurale. Il a fallu retirer une partie de la toiture et utiliser une structure légère pour le toit vert (19 lb/pi^2). En outre, la ville a exigé l'ajout d'une nouvelle corniche pour y faire grimper les vignes du toit, redonnant ainsi au bâtiment son apparence d'origine. Le choix d'un nouveau système de toiture conçu pour une structure inadéquate a donné lieu à des observations utiles qui méritent d'être diffusées.

Programme de recherche et d'évaluation de la performance

Le toit de démonstration fera l'objet d'évaluations de sa performance sur le plan thermique et sur celui du ruissellement. Des mesures de températures ont été prises avant l'installation du toit vert, au moment où l'ancien toit était toujours en place. Les lectures relatives au ruissellement et à la température seront faites encore pendant un an.

La quantité d'eau recueillie par le toit sera comparée aux précipitations recueillies dans les installations municipales pour rendre compte de la capacité de rétention d'eau du toit vert.

Sensibilisation du public et démonstration

Déjà, le projet a réussi à sensibiliser le public à la question des toits verts. Les partenaires dans le projet et les participants, y compris les locataires et usagers, ont commencé à s'échanger des données. La Chambre de commerce locale a organisé une réunion pour mettre les participants au défi d'utiliser les toits verts. Des communiqués de presse et des événements d'envergure étaient prévus en vue du lancement officiel du projet en octobre 2005.

Perspectives

La sensibilisation à l'environnement a pavé la voie à la prise de conscience du public et au projet de démonstration. Le Centre de l'environnement planifie encore d'autres projets de murs et de toits verts.

En 2006, la ville de Québec possédera, avec le toit vert de la bibliothèque de Charlesbourg, l'un des toits verts accessibles au public parmi les plus imposants au Canada de par sa superficie.

Sources consultées

Projet de recherche de l'Université Laval, http://www.greenroofs.org/misc/projects.htm#laval

Les toitures végétales http://www.rona.ca/webapp/wcs/stores/servlet/ContentServlet?assetId=7752&langId=-2&parentAssetId=22&parentAssetId=4#93805

Le toit vert et ses avantages http://www.rona.ca/webapp/wcs/stores/servlet/ContentServlet?assetId=7972&langId=-2&parentAssetId=22&parentAssetId=4

Vivre en Ville. Rapport d'étape du Programme de végétalisation de bâtiment, *Passons à l'action, projets en cours, toitures et murs végétaux, novembre 2004*. http://www.vivreenville.org/action_projets.html

Vivre en Ville. *Stratégie québécoise sur la diversité biologique : une avancée pour le maintien de l'intégrité biologique du territoire*, avril 2002.

Vivre en Ville. *Manuel d'installation de toitures et de murs végétaux*, novembre 2005

SCHL. Rapport final du Programme de végétalisation des bâtiments et cahiers des annexes, 2006.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Winnipeg (Manitoba)

Latitude	97º 09' O.	**Longitude**	49º 53' N.
Altitude	239 m		
Température moyenne l'été	26,1 °C (79 ºF)	**Température moyenne l'hiver**	-23,6 °C (-10 ºF)
Préc. moy. annuelles de pluie	504 mm (20 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	114,8 cm (45 po)
Superficie	465,16 km² (180 milles²)	**Population**	650 000

Personnes-ressources

Centre autochtone de ressources environnementales (CARE)
204-956-0660
info@cier.ca

Rodney McDonald
McDonald & Hardess Sustainability Group Inc.
204-478-0598
rmcdonald@mhsg.ca

Description

Située au confluent des rivières Rouge et Assiniboine, Winnipeg est entourée de prairies. Cette ville est reconnue pour ses ciels hivernaux sans nuages et ses températures glaciales. Elle bénéficie du taux d'ensoleillement le plus élevé au Canada, avec une moyenne de 99 heures d'ensoleillement en décembre, 120 en janvier et 140 en février. Les étés peuvent être très chauds, mais ils sont plutôt courts, ce qui restreint la saison de végétation. Le froid aidant, la neige a tendance à rester tout l'hiver, protégeant ainsi quelque peu les végétaux des dommages causés par le gel.

La ville compte un vaste éventail d'industries installées pour la plupart dans des bâtiments de faible hauteur à toit plat dans des parcs industriels. La réfection de ces toits est autant d'occasions d'aménager des toits verts. Winnipeg possède peu de gratte-ciel et l'activité dans le secteur du bâtiment est au ralenti.

Il y a plusieurs toits verts bien connus à Winnipeg. L'un des premiers est le Centre de conservation du marais Oak Hammock de Canards illimités Canada, construit en 1990. Le toit est en deux parties, l'une peuplée de graminées indigènes des prairies aux racines superficielles, l'autre de pâturin des prés tolérant les facteurs de stress.

Un autre toit vert bien connu de Winnipeg est l'immeuble de la coopérative de plein air Mountain Equipment Co-op (MEC). Ce nouvel immeuble a été construit avec 95 % de matériaux récupérés des bâtiments originaux qui se trouvaient sur le site. L'immeuble a reçu l'accréditation LEED Gold. Un toit vert est aménagé sur une partie de son toit. Une citerne, au sous-sol, recueille l'eau de pluie. On utilise cette eau de pluie, après l'avoir mélangée à une petite quantité de thé de compost provenant de toilettes à compostage de l'immeuble, pour irriguer le jardin sur le toit au moyen d'un système d'irrigation à énergie solaire.

Le Red River College vient de se doter, au centre-ville, d'un campus comprenant un petit toit vert que les étudiants inscrits au programme de gestion des pelouses entretiendront.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Facteurs clés

D'abord et avant tout, pour cette ville qui est traversée par deux rivières et qui possède dans certains districts des réseaux d'égout unitaires, les toits verts représentent un moyen d'améliorer la gestion des eaux pluviales. Et c'est sans compter qu'ils permettent de réaliser des économies d'électricité en réduisant les besoins de climatisation. Enfin, ils procurent à la population des espaces utiles qui peuvent se transformer, par exemple, en jardins communautaires.

Description de la politique

Winnipeg ne s'est pas encore dotée d'un programme, de mesures d'incitation ni d'une politique visant à encourager l'aménagement de toits verts.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Il y a d'abord eu l'intérêt manifesté par le Centre autochtone de ressources environnementales (CARE) pour l'aménagement d'un toit vert sur son immeuble du centre-ville. Devant l'impossibilité de mener le projet à bien, le CARE a sollicité l'appui financier des Fonds municipaux verts de la Fédération canadienne des municipalités (FCM) pour réaliser une étude de faisabilité visant l'aménagement de toits verts dans la ville de Winnipeg. Comme les subventions de la FCM nécessitent un financement à parts égales d'une autre source, le CARE a collaboré avec la municipalité pour répondre à cette exigence.

En 2003, le CARE et Tetr*ES* Consultants ont mené une étude sur les avantages des toits verts dans la gestion des eaux pluviales. Pour la ville de Winnipeg, le problème de la gestion des eaux pluviales est particulièrement aigu, surtout dans les districts de la ville possédant encore un réseau d'égout unitaire. De mai à octobre, chaque année, on compte en général 18 débordements des réseaux d'eaux pluviales au cours desquels les égouts pluviaux déversent des eaux usées non traitées dans les cours d'eau locaux. L'étude montre que dans les districts possédant un réseau d'égout unitaire, la plupart des immeubles ont la capacité portante nécessaire pour supporter des toits verts extensifs étant donné que les immeubles avaient à l'origine été conçus pour recevoir des étages supplémentaires. Ont également participé à cette étude : la province du Manitoba (Conservation, ainsi que Transports et services gouvernementaux); Syverson Monteyne Architecture; Altmitra Engineering Ltd.; et ATLIS Gematics Inc.

Selon les conclusions de l'étude préliminaire, les toits verts peuvent procurer des avantages de taille sur les plans financiers, sociaux et de l'ingénierie. L'étude a notamment confirmé que dans la ville de Winnipeg, les toits verts peuvent :

- améliorer la gestion des eaux pluviales dans le centre-ville, surtout dans les zones pourvues d'installations de stockage en réseau (cette conclusion est venue compléter le programme de gestion des eaux pluviales actuellement planifié par la ville);
- rafraîchir les immeubles;
- prolonger la durée utile des toitures;
- piéger et traiter les polluants atmosphériques dangereux;
- assurer la séquestration du carbone là où les structures des bâtiments sont compatibles avec des toits verts intensifs.

Comme l'effet d'îlot thermique urbain n'est pas une préoccupation dans le cas de la ville de Winnipeg, ce point n'a pas été pris en compte. L'étude fait ressortir la nécessité pour la ville de Winnipeg d'étudier et de promouvoir les technologies liées aux bâtiments écologiques, en particulier celles qui ont trait aux toits verts.

Efficacité

Même si la ville de Winnipeg a peu réagi à l'étude sur les toits verts, il reste que le rapport est perçu comme ayant contribué à consolider les données par rapport au contexte local. Le rapport intégral du CARE se trouve sur le site http://www.cier.ca/GRSReport.pdf.

Leçons apprises

Dans la réalisation de son étude de faisabilité, le CARE s'est heurté à la méconnaissance de ce que sont les toits verts et des avantages qu'ils peuvent représenter, notamment pour la gestion des eaux pluviales. L'étude montre que les ingénieurs civils sont plus enclins à grossir et à multiplier les canalisations qu'à envisager des solutions de rechange comme la végétalisation des toitures, qui pourtant réduirait la nécessité d'infrastructures coûteuses.

Selon M. Rodney McDonald, auparavant du CARE, comme les eaux pluviales passent inaperçues aux yeux du public, il est difficile de convaincre ce dernier qu'une chose qu'ils ne voient pas puisse avoir des répercussions environnementales.

Perspectives

M. McDonald espère que la ville de Winnipeg finira par encourager et promouvoir l'aménagement de toits verts afin de remédier aux problèmes engendrés par les eaux pluviales. D'autres travaux de recherche seront nécessaires pour prouver que les toits verts constituent une solution viable pour le climat de Winnipeg. Davantage de projets de démonstration permettront aux citoyens d'en apprécier le caractère esthétique et à la municipalité d'en constater les avantages sur le plan de l'atténuation des répercussions du ruissellement des eaux pluviales. Le projet sur l'immeuble MEC devrait inspirer l'aménagement d'autres toits verts.

L'enthousiasme que suscitent les bâtiments écologiques devrait aider la cause des toits verts, même si Winnipeg ne bénéficie pas d'une activité intense dans le secteur de la construction neuve.

Il faudra décidément davantage de recherches selon une perspective holistique, c.-à-d. qui tiennent compte des avantages pour le bâtiment, la ville et la collectivité dans son ensemble. Il faudra aussi plus de recherches pour étudier les mesures d'incitation que les villes peuvent offrir aux promoteurs, aux constructeurs et aux propriétaires fonciers. Enfin, il faudra aussi réaliser d'autres études pour établir les avantages et la rentabilité des toits verts dans le contexte de Winnipeg où la majorité des toits verts seraient aménagés à l'occasion de la réfection des toitures. S'il est relativement peu coûteux d'aménager des toits verts sur des immeubles neufs, il peut être plus difficile et plus coûteux de les aménager sur des immeubles existants.

On a assisté dernièrement à la création du chapitre manitobain du Conseil du bâtiment durable du Canada et à la formation d'un comité bénévole sur l'environnement civique, doté d'un sous-comité consacré au bâtiment écologique. Ce comité a recommandé récemment que les nouvelles installations récréatives obtiennent la cote LEED Silver. C'est la première fois que l'obtention d'une cote LEED est recommandée pour des immeubles municipaux au Manitoba.

Le nouvel immeuble d'Hydro-Manitoba au centre-ville (dont la construction a commencé en 2005) sera le bâtiment le plus imposant ayant obtenu l'accréditation LEED au Canada, de même que l'un des immeubles les plus verts au monde. La conception de l'immeuble comporte un toit vert.

Selon M. McDonald, la prise de conscience qu'un coût public est rattaché à un toit plat imperméable et à la gestion du ruissellement des eaux pluviales provenant d'un tel toit est le facteur qui motive le plus les décideurs, notamment, à se tourner vers les toits verts. Si le coût de la gestion des eaux pluviales est transféré aux propriétaires d'immeubles, ces derniers auront un intérêt financier à aménager des toits verts.

Source consultée

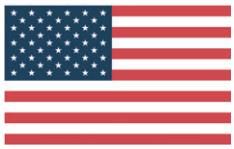
CIER/CARE et TetrES Consultants Inc. *Development of Green Roof Strategy for the City of Winnipeg*, Man., 2003 (Rapport à la Fédération canadienne des municipalités). Information extraite de http://www.cier.ca/GRSReport.pdf

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

États-Unis d'Amérique



POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Atlanta, Géorgie

Latitude	84° 23' O.	**Longitude**	33° 45' N.
Altitude	308 m (1 010 pi)		
Température moyenne l'été	26,1 °C (79 °F)	**Température moyenne l'hiver**	7,2 °C (45 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	1 219 mm (48 po)		
Superficie	342 km² (132 milles²)	**Population**	425 000

Personnes-ressources

Janet Faust
JDR Enterprises Inc.
770-442-1461
jfaust14@earthlink.net.

Ben Taube
Environmental Manager
404-330,6752
btaube@atlantaga.gov

Description

La ville d'Atlanta fait partie de la région métropolitaine d'Atlanta, qui compte une population de 3 850 000 habitants. Même si la région métropolitaine d'Atlanta continue de croître à un rythme plus rapide que la ville elle-même, cette dernière demeure la plaque tournante de toute la région.

La ville se caractérise par un relief vallonné, de nombreux cours d'eau et des arbres innombrables.

Au pied des montagnes Blue Ridge, Atlanta est le point de rencontre de dix cours d'eau et bassins hydrographiques qui alimentent deux bassins fluviaux distincts, soit les rivières Chattahoochee et Ocmulgee. La ville fait maintenant partie des cinq régions métropolitaines les plus vastes des États-Unis. Elle bénéficie d'un climat modéré qui peut être fortement perturbé par les ouragans. Des pluies diluviennes s'abattent parfois sur la région lors de violents orages.

Facteurs clés

Trois grands facteurs militent en faveur des toits verts à Atlanta. L'effet d'îlot thermique urbain en est un. En 1996, un projet d'enquête scientifique mené par la National Aeronautics and Space Administration (NASA) s'est concentré sur une expérience portant sur l'effet d'îlot thermique urbain dans la ville d'Atlanta. L'expérience visait à observer, à mesurer, à modéliser et à analyser dans quelle mesure la croissance rapide des zones métropolitaines d'Atlanta depuis le début des années 1970 s'est répercutée sur la qualité de l'air et le climat de la région. Les images obtenues dans l'infrarouge thermique par la NASA ont montré que la température dans le centre-ville d'Atlanta est souvent de 10 °F supérieure à celle des zones périphériques.

La mauvaise qualité de l'air, liée à l'effet d'îlot thermique urbain, est un autre problème de taille à Atlanta. La ville connaît en effet un sérieux problème d'ozone, du fait qu'un écart de température de 10 °F double la production d'ozone. En octobre 2001, la NASA, en collaboration avec Cool Communities (Georgia), a entrepris un projet soutenu financièrement par le gouvernement fédéral et visant à quantifier les répercussions sur la qualité de l'air, et surtout sur le niveau d'ozone au sol, du recouvrement des sols et des changements d'utilisation des sols. Fin 2005, les résultats de cette étude n'étaient toujours pas publiés.

En ce qui a trait aux pratiques et aux changements d'utilisation des terres, Atlanta connaît aussi des problèmes de gestion des eaux pluviales, d'érosion et de sédimentation, en partie à cause de la surcharge imposée aux réseaux d'égouts.

La ville considère les toits verts comme un moyen parmi plusieurs d'atténuer les répercussions des hausses de températures en milieu urbain, de la dégradation de la qualité de l'air et de l'eau, du débordement des réseaux d'égouts et de la perte d'espaces verts.

Description de la politique

La ville d'Atlanta fait la promotion des toits verts au moyen d'un projet de démonstration.

Elle exige aussi que les nouvelles constructions obtiennent la cote LEED Silver. L'on s'attend à ce que les toits verts fassent partie de cette exigence.

La ville envisage de mettre sur pied un programme d'incitatifs à l'aménagement de toits verts sur des immeubles commerciaux, résidentiels et industriels. Ces incitatifs pourraient très bien gagner en popularité, car la ville s'apprête à percevoir des frais de gestion des eaux pluviales, qu'elle établira en fonction de la superficie des surfaces imperméables. Aucune date n'a encore été avancée pour la mise en œuvre de ces politiques et programmes.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

En décembre 2003, la ville d'Atlanta a aménagé un toit vert sur son hôtel de ville, à titre de projet de démonstration pilote, qu'elle dit être le premier du genre dans le sud-est des États-Unis. La ville comptait ainsi recueillir des données techniques fiables sur la réduction des températures, l'efficience énergétique, la rétention des eaux pluviales, l'effet des toits verts sur la longévité des toitures et les espèces végétales les mieux adaptées aux substrats peu profonds des toits verts. Elle espérait aussi fournir à la communauté des affaires d'Atlanta un exemple de toit vert viable qui inspirerait la mise en place d'aménagements similaires.

L'on s'attend à ce que les toits verts contribuent à améliorer la qualité de l'air à Atlanta. Selon l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, Atlanta, avec ses niveaux élevés d'ozone au sol, affiche une qualité de l'air qui s'écarte « considérablement » des normes. Pendant 38 jours en 2002, les niveaux d'ozone dans la ville ont dépassé les maximums jugés acceptables par l'organisme fédéral, comparativement à 20 jours en 2001. Cette constatation et la perspective que les toits verts puissent atténuer considérablement les répercussions des eaux pluviales ont conduit au projet de démonstration.

Efficacité

Le projet pilote de toit vert ne progresse pas conformément aux prévisions. On ne fait actuellement la promotion des toits verts que comme un moyen parmi d'autres de répondre aux besoins environnementaux d'Atlanta. Les données de surveillance ne sont pas recueillies comme prévu et les ordonnances de la ville ne donnent pas nécessairement lieu à l'aménagement de toits verts sur les immeubles municipaux.

Malgré les problèmes criants que les eaux pluviales causent à la ville, celle-ci ne propose aux promoteurs aucun incitatif à aménager des toits verts. Les avantages de ces toits ont pourtant été démontrés par le projet de l'hôtel de ville. Certains promoteurs se conforment aux normes LEED et aménagent des toits verts sur les immeubles qu'ils construisent. Le Southface Energy Institute, un organisme sans but lucratif local, cherche, de concert avec des promoteurs et la collectivité, des moyens d'adapter les toits verts de manière à ce qu'ils s'inscrivent dans les pratiques de développement durable.

Leçons apprises

Le coût du toit vert de démonstration de l'hôtel de ville a été relativement faible pour la ville d'Atlanta, qui, devant des soumissions extérieures commençant à 163 000 $, s'est tournée vers ses ressources internes pour la gestion du programme, la construction et l'entretien. La ville a reçu des dons de matériaux totalisant environ 55 000 $, une subvention à la construction de 18 000 $ de l'État de la Géorgie et une subvention équivalente de 18 000 $ du service de gestion des eaux

pluviales de la ville. Après déduction des dons et des subventions, l'initiative, dont le coût s'est établi à 110 000 $, n'aura finalement coûté que 19 000 $ à la ville. Le service municipal des parcs et des loisirs assure le peu d'entretien qu'exige le toit.

Le manque de fonds a retardé les activités de collecte de données de surveillance sur le toit vert. Par contre, la participation à l'initiative a permis à des groupes sans but lucratif de sensibiliser les promoteurs aux avantages des toits verts. Ces efforts de sensibilisation trouvent un écho dans l'aménagement volontaire de toits verts sur des immeubles autres que les immeubles municipaux.

Perspectives

Pour les immeubles municipaux, les toits verts peuvent être considérés comme faisant partie des exigences de conformité aux normes de conception durable des immeubles. Dès 2007, Atlanta imposera probablement des frais de gestion des eaux pluviales qui seront fonction de la superficie des surfaces imperméables sur les biens-fonds. Les toits verts pourraient être un moyen de réduire les surfaces imperméables lorsque les frais seront en vigueur. Entre temps, le rôle joué par des organismes sans but lucratif comme le Southface Energy Institute amènera davantage de promoteurs privés à envisager l'aménagement de toits verts.

Sources consultées

City of Atlanta. *Sustainable Development Design Standards,* 2003. Information extraite en mars 2005 du site http://www.atlantaga.gov/client_resources/forms/energy%20conservation/adopte%20ordinance.pdf

Taube, B. et Ward, J. *A Cool Roof in a Hot City*: The Southeast's First Municipal Greenroof, 2004. Information extraite en mars 2005 de http://www.greenroofs.com/archives/gf_mar04.htm

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Minneapolis-St. Paul, Minnesota

Latitude	93º 21' O.	**Longitude**	44º 59' N.
Altitude	254 m (833 pi)		
Température moyenne l'été	29 °C (85 °F)	**Température moyenne l'hiver**	-32 °C (-25 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	693 mm (27,3 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	91,4 cm (36 po)
Population	2 500 000		

Personnes-ressources

Karen Jensen
Senior Water Resource Planner/Environmental Engineer
Metropolitan Council Environmental Services
651-602-1000
environment@metc.state.mn.us

Corrie Zoll
Greenspace Partners Program Director
The Green Institute
612-278-7100 ou 612-423-2048
czoll@greeninstitute.org ou info@greeninstitute.org

Description

Les villes jumelles de Minneapolis et de St. Paul bénéficient d'un climat semblable à celui de Winnipeg. La région est souvent balayée par les vents et, pendant les mois de juillet et d'août, elle connaît des températures élevées et peu ou pas de précipitations, ce qui rend difficile le choix des végétaux destinés aux toits verts.

Trois grands cours d'eau, le Mississipi et les rivières Minnesota et St. Croix, traversent la grande région métropolitaine. Les vieilles villes sont situées sur des falaises surplombant le Mississipi.

Chaque municipalité a un conseil élu distinct. Les deux villes exigent l'approbation du conseil métropolitain en ce qui a trait à la planification des aménagements. Le maire actuel de Minneapolis encourage l'aménagement d'un plus grand nombre de toits verts. Le Green Institute, qui a été l'un des premiers à se doter d'un toit vert à Minneapolis, a été érigé sur la propriété du Phillips Eco-Enterprise Centre.

Facteurs clés

Le conseil métropolitain approuve, pour sept comtés, tout nouveau projet visant : des aménagements; des stations d'épuration des eaux usées; des stations de production d'eau potable; des systèmes de transport; le logement; les réseaux d'égouts; la protection des ressources en eau; et la gestion des eaux pluviales. Actuellement, le conseil métropolitain s'inquiète de la quantité et de la qualité des eaux pluviales parce qu'après la pluie, plusieurs vieux égouts détériorés rejettent les eaux usées brutes dans le Mississipi (débordements des réseaux unitaires).

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Résoudre ce problème coûterait environ 100 millions de dollars, une somme non disponible. On a donc cherché des solutions de rechange pour réduire le ruissellement, améliorer l'infiltration de l'eau dans le sol et protéger les ressources en eau à moindre coût. On a publié le *Urban Small Sites Best Management Practice (BMP) Manual* à l'intention des ingénieurs, des architectes et des autres spécialistes de l'aménagement qui œuvrent dans la région métropolitaine. Le manuel présente des renseignements détaillés sur 40 pratiques de gestion optimale, y compris une description élaborée des toits verts, de leurs avantages environnementaux, des détails de construction, des végétaux recommandés et plus encore.

Description de la politique

Les services de la ville signalent que l'utilisation de plans de gestion exemplaires, tels les toits verts, accroîtra l'admissibilité d'un propriétaire ou d'un gestionnaire d'immeuble à une réduction des frais de gestion des eaux pluviales. Ces frais mensuels, mis en vigueur en 2005, sont calculés selon une formule qui tient compte de la surface du toit, de la superficie du parc de stationnement et de toute autre surface imperméable qui génère des eaux de ruissellement. Ces frais de gestion des eaux pluviales constituent une mesure incitative pour les propriétaires d'immeubles, afin qu'ils considèrent l'installation de toits verts et d'autres mécanismes de gestion des eaux de pluie. Pour obtenir davantage d'information sur les frais de gestion des eaux pluviales, consulter le www.ci.minneapolis.mn.us/stormwater/.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

En 2003, un séminaire d'une journée sur le développement du marché des toits verts a été organisé par le Green Institute en collaboration avec l'association Green Roofs for Healthy Cities. Plus de 100 personnes y ont assisté, y compris le maire de Minneapolis et plusieurs conseillers municipaux. Ce séminaire a amené la création d'un conseil bénévole, le Twin Cities Green Roof Council, auquel architectes, ingénieurs, promoteurs et autres personnes intéressées par le développement de ce marché furent invités à participer. Un comité directeur se réunit maintenant chaque mois et des assemblées générales sont organisées aux trois mois. Des exemples d'immeubles dotés de toits verts sont étudiés et mis en évidence à ces assemblées trimestrielles.

En 2004, le cours Green Roof Design 101, offert par Green Roofs for Healthy Cities, s'est tenu au Green Institute.

Le Twin Cities Green Roof Council cherche à produire une analyse approfondie des frais de gestion municipaux des eaux pluviales. On s'attend à ce que les fonds perçus aident à améliorer l'infrastructure urbaine et à empêcher d'autres débordements des réseaux unitaires dans les cours d'eau.

Parmi les stratégies mises de l'avant par les propriétaires et les promoteurs immobiliers, la ville établit maintenant une distinction entre celles qui ont une incidence sur la qualité des eaux de ruissellement et celles qui ont une incidence sur le volume de ces eaux. Les toits verts sont maintenant admissibles à l'obtention d'un crédit allant jusqu'à 100 % de réduction des frais de gestion des eaux pluviales qui sont imputés à un immeuble ou à une propriété.

Le Green Roof Council envisage de consentir des primes à l'aménagement aux personnes faisant usage de stratégies écologiques (comme les toits verts). Il envisage aussi d'adopter des programmes ou des politiques qui rendraient ces stratégies obligatoires pour les projets de bâtiments municipaux.

Le recours aux pratiques exemplaires et aux nouvelles technologies connexes, combiné aux efforts de spécialistes locaux désireux d'en apprendre davantage au sujet des toits verts, n'a cessé de valoriser les toits verts dans les villes jumelles et dans la région métropolitaine.

Efficacité

On trouve environ deux douzaines de toits verts dans les villes jumelles, dont certains cas uniques, comme celui qui fut aménagé dans les années 1920. Un autre comporte un terrain de boulingrin. Depuis 2004, plusieurs nouveaux ensembles de logements en copropriété ont intégré des toits verts dans leurs premiers plans d'aménagement. M. Corrie Zoll, coordonnateur des espaces verts au Green Institute, croit que cette situation est due à une plus grande information et conscientisation, ainsi qu'aux réductions de frais de gestion des eaux pluviales et à la plus-value que représentent les aires d'agrément dotées de verdure pour les acheteurs.

Leçons apprises

Peu de toits verts ont été réalisés avant 2003, et ils ont été mis en place plutôt comme attraits qu'outils environnementaux stratégiques visant à améliorer la qualité de l'air et la gestion du ruissellement des eaux pluviales. De ce fait, ces toits verts, moins récents, sont difficiles à localiser et à étudier. Il a été difficile de retracer les dossiers décrivant les facteurs de conception, les thèmes, les coûts, les matériaux et les choix de végétaux.

Néanmoins, le Green Roof Council procède au catalogage des toits verts. Selon M. Zoll, l'intérêt accru pour les toits verts est attribuable au fait qu'ils ont reçu plus d'attention au cours des deux dernières années.

À l'heure actuelle, peu de toits verts sont dotés de dispositifs permettant de recueillir des données de surveillance des paramètres de ruissellement des eaux pluviales, de l'effet d'îlot thermique urbain et d'autres facteurs environnementaux. Toutefois, à partir de son toit vert très visible, le Green Institute est maintenant à même de recueillir de telles données qui s'ajoutent ainsi à l'indispensable banque de données locales. Le centre de ressources en eau de l'université du Minnesota travaille à cette initiative et à d'autres projets également, avec le Centre for Sustainable Building Research de son école d'architecture.

Perspectives

Un ingénieur spécialisé en eaux pluviales, membre du conseil métropolitain, prévoit que les villes jumelles, de même que d'autres régions urbaines des États-Unis, seront vivement intéressées par l'effet qu'auront les exigences de gestion rigoureuses des eaux pluviales et les frais de gestion sur les affaires, les propriétaires d'immeubles et les promoteurs. Déjà, un certain nombre de grandes villes américaines utilisent ces frais à leur avantage, afin d'encourager les pratiques de gestion optimale des eaux pluviales, la recherche sur l'eau et la planification des infrastructures. De la même façon, la réglementation des eaux de ruissellement soutenue par le programme fédéral National Pollutant Discharge Elimination System, et qui ne s'appliquait auparavant qu'aux grosses villes, est actuellement appliquée à de plus petites municipalités.

Les infrastructures écologiques, notamment les toits verts, contribueront à réduire les futurs frais de gestion des eaux pluviales. Cette situation, conjuguée à une meilleure compréhension de la technologie, se traduira par la création d'un plus grand nombre de toits verts dans la région des villes jumelles.

Source consultée

Metropolitan Council. *Environmental Services*, 2003. Information extraite de http://www.metrocouncil.org/environment/environment.htm

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Pittsburgh, Pennsylvanie

Latitude	80º 0' O.	**Longitude**	40º 26' N.
Altitude	350 m (1 148 pi)		
Température moyenne l'été	28 ºC (82,5 °F)	**Température moyenne l'hiver**	-6 °C (20,8 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	928,7 mm (36,6 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	(43,1 po)
Population	330 000		

Personnes-ressources

Joan Blaustein
Project Manager
3 Rivers Wet Weather Inc.
412-578-8375
jblaustein@achd.net

Charlie Miller
Roofscapes, Inc.
215-247-8784
cmiller@roofmeadow.com

Description

Pittsburgh possède le plus grand port fluvial des États-Unis. Il donne accès à des voies navigables intérieures de 14 500 km (9 000 milles) de longueur. Située aux confluents des rivières Ohio, Allegheny et Monogahela, la ville est la plus importante du comté d'Alleghany qui compte une population de 1,2 million d'habitants. Les trois rivières font partie d'un bassin hydrographique étendu réunissant plus de 48 300 km (30 000 milles) de cours d'eau. Le relief est fait de plateaux et de collines qui bordent des rivières et des vallées étroites.

Facteurs clés

Avant 1972, les effluents des mines et des industries polluaient les rivières de Pittsburgh. Des modifications législatives (les *Water Pollution Control Act Amendments*) ont attiré l'attention des Américains sur cette situation et amené la mise en place de mesures de surveillance strictes destinées à réduire les rejets d'effluents dans l'environnement. Après des décennies de vigilance, de sensibilisation du public et de resserrement de la réglementation visant à protéger le bassin hydrographique de la Pennsylvanie de l'Ouest, la qualité de l'eau s'est considérablement améliorée. Des douzaines de sociétés d'État et d'organismes s'emploient à protéger les cours d'eau. En outre, la plupart des industries fortement polluantes sont parties.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Le programme 3 Rivers Wet Weather (3RWW) est un programme sans but lucratif qui cherche à améliorer la qualité des ressources en eau de la région de Pittsburgh en aidant les collectivités à faire face aux problèmes que constituent notamment les débordements des réseaux d'égouts unitaires et le ruissellement des eaux pluviales. Afin de promouvoir les solutions les plus durables, les plus à long terme et les plus économiques, le programme 3RWW mise sur l'aspect technologique des réseaux d'égouts, la sensibilisation du public et la réalisation de toits verts de démonstration. Ce programme favorise des partenariats intermunicipaux qui appuient la technologie des réseaux d'assainissement des eaux. Le programme 3RWW reçoit un appui financier de l'EPA des États-Unis ainsi que des fonds privés consacrés à l'aménagement de toits verts de démonstration. Pour plus d'information, voir http://www.3riverswetweather.org/f_resources/f_green_roof.stm

La ville compte actuellement une quarantaine d'immeubles, d'une superficie totale d'environ 465 000 m^2 (5 000 000 pi^2), qui sont accrédités ou inscrits au système d'évaluation LEED du U.S. Green Building Council. Le David L. Lawrence Convention Center à Pittsburgh serait l'immeuble vert le plus vaste au monde. Les progrès réalisés à Pittsburgh dans le domaine du bâtiment écologique, l'ont été au cours des quatre dernières années (soit depuis la création du système LEED). Ils ont contribué à appuyer le mouvement en faveur de l'aménagement de toits verts dans la région.

Description de la politique

Pittsburgh a fait plus qu'étudier les mérites et les avantages environnementaux des toits verts. Le programme 3RWW se fait le champion des toits verts. Il a ouvert les portes à une exploration plus poussée et à une plus grande intégration des toits verts dans la région. Pour cette raison, la ville de Pittsburgh se trouve à la phase 3, celle de l'élaboration d'un plan d'action.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

La loi fédérale *Water Resources Development Act, HR5428,* finance des ouvrages liés aux Army Corps of Engineers. Des modifications récentes à cette loi comprennent des initiatives portant sur la qualité de l'eau, comme la construction d'égouts, le rétablissement de cours d'eau et d'infrastructures de protection de l'environnement. Le programme 3RWW travaille avec le district de Pittsburgh de l'U.S. Army Corps of Engineers ainsi qu'avec l'autorité régionale à la recherche de solutions visant à reconfigurer les effluents du réseau unitaire.

De même, le programme 3RWW a-t-il reçu du financement en vertu de la loi précitée pour aménager des projets de démonstration de pratiques de gestion optimales (PGO) des eaux pluviales qui misent avant tout sur des aménagements au niveau du sol ou sur des projets écologiques. Il a été établi que de telles entreprises constituent une stratégie hautement efficace pour limiter le ruissellement des eaux pluviales à Pittsburgh. Ces projets visent essentiellement deux objectifs :

1. réduire le volume des eaux de ruissellement en misant sur leur infiltration dans le sol, leur rétention et leur évaporation;
2. trouver des utilités à ces eaux plutôt que de les acheminer vers le réseau d'égout pluvial.

En ce qui concerne les structures, les PGO des eaux pluviales entrent dans trois grandes catégories :

1. maîtrise du volume des eaux de ruissellement axée sur l'infiltration;
2. maîtrise du volume des eaux de ruissellement axée sur des solutions autres que l'infiltration (toitures végétalisées et barils de collecte des eaux pluviales);
3. maîtrise de la qualité des eaux de ruissellement axée sur des solutions autres que l'infiltration.

La région de Pittsburgh se concentre sur la maîtrise du volume des eaux de ruissellement en raison de l'âge et de l'état de détérioration de ses égouts et en raison également des limites imposées à l'infiltration de l'eau par la structure de son sol et sa topographie.

Par conséquent, les projets de démonstration 3RWW misent sur la maîtrise des eaux de ruissellement au moyen de toits verts ou de toits végétalisés, des moyens autres que l'infiltration de l'eau dans le sol. L'État de la Pennsylvanie s'est depuis doté de lignes directrices visant la gestion des eaux pluviales, qui reconnaissent les toits verts comme faisant partie de pratiques de gestion optimales.

Efficacité

En novembre 2003, le programme 3RWW a lancé un appel de propositions visant des projets de démonstration de toits verts. Déjà en février 2004, le programme avait reçu huit propositions totalisant 2,6 millions de dollars et avait accordé environ 1 million de dollars en subventions.

Voici les projets de toits verts qui ont bénéficié d'une subvention :

- Shadyside Giant Eagle (Pittsburgh). Rénovation et expansion d'un immeuble commercial. Toit vert extensif possédant 13 cm (5 po) de substrat et utilisant des végétaux résistant à la sécheresse et non envahissants. Collecte de l'excédent des eaux pluviales dans des citernes qui servent de réservoirs d'eaux grises destinées à d'autres utilisations. Financement offert par le programme 3RWW : 240 000 $.
- Hammerschlag Hall/CMU (Carnegie Mellon University) (Pittsburgh). Rénovation d'un immeuble existant sur le campus de l'université. Un toit vert extensif recueillera les eaux de ruissellement de la toiture principale contiguë; des plantes indigènes de la Pennsylvanie devraient être utilisées dans la mesure du possible. Financement offert par le programme 3RWW : 25 250 $.
- Terminal Buildings (Pittsburgh). Réfection d'une section de la toiture d'un immeuble industriel existant. Financement offert par le programme 3RWW : 55 000 $.
- 213-215 E. Eighth Avenue (Homestead). Rénovation d'un immeuble à vocation commerciale et industrielle sur la rue principale de Homestead. Aménagement d'un toit vert extensif pour les résidents des étages supérieurs. Le deuxième côté de l'immeuble attenant sert de toit-témoin. Financement offert par le programme 3RWW : 66 000 $.

3RWW finance aussi l'élaboration de programmes et de protocoles de surveillance qui déboucheront sur des normes d'évaluation uniformes. Les départements de génie de l'université de Pittsburgh et de l'université Carnegie Mellon travaillent à ce programme de surveillance, lequel consiste à d'étudier les pratiques optimales européennes et américaines de surveillance de la qualité, de la rétention et du détournement des eaux pluviales sur des projets de toits verts, et l'adaptabilité de ces pratiques à la Pennsylvanie. Les pratiques recommandées s'appliqueront à tous les projets de toits verts aménagés à Pittsburgh.

Leçons apprises

Les promoteurs doivent dès le départ être partie prenante du projet, car s'ils constatent ou appréhendent qu'un toit vert entraîne des hausses de coûts, ils peuvent mettre un terme au projet. Le financement d'initiatives de démonstration contribue à la promotion des toits verts.

Perspectives

Les spécialistes locaux n'entrevoient pas que l'élaboration d'une politique des toits verts se fasse dans un avenir rapproché. Pittsburgh est une région qui connaît une croissance très faible et une diminution de sa population. Tant que les promoteurs auront le sentiment qu'une mesure écologique les pénalise ou qu'elle constitue pour eux un risque, il n'y aura pas de volonté politique en faveur des toits verts. Pittsburgh est quand même un chef de file du fait de ses bâtiments écologiques et de ses immeubles accrédités par le système LEED. C'est là un acquis qui peut très bien stimuler l'aménagement de toits verts.

Sources consultées

3 Rivers Wet Weather Demonstration Program, sans date. Information extraite de http://www.3riverswetweather.org/

Miller, C. Roofscapes Inc. – Green Technology for the Urban Environment, sans date, Information extraite de http://www.roofmeadow.com/

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Seattle, Washington

Latitude	122º 20' O.	**Longitude**	47º 36' N
Altitude	4 m (13 pi)		
Température moyenne l'été	28 °C (82,5 °F)	**Température moyenne l'hiver**	-6 °C (20,8 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	890-970 mm (35-38 po)		
Population	569 101		

Description

Seattle est la plus grande ville du nord-ouest américain qui soit située sur la côte du Pacifique. Elle se situe entre le Puget Sound et le lac Washington, à environ 180 km (112 milles) au sud de la frontière canado-américaine. La ville est le cœur d'une région métropolitaine de 3,7 millions d'habitants. Le climat y est doux, étant tempéré par l'océan. La ville est de plus protégée des vents et des orages par les montagnes Olympic. La « ville pluvieuse », comme la désignent ses résidents, reçoit en fait moins de précipitations dans une année que la plupart des grandes villes de la côte Est. Toutefois, la ville de Seattle est sous les nuages en moyenne 226 jours par an, comparativement à 132 jours pour la ville de New York. Comme la ville de Seattle se trouve dans l'ombre de pluie des montagnes Olympic, le gros des précipitations tombe sous forme de pluie verglaçante ou de pluie légère. Les températures et le climat s'apparentent à ceux de Vancouver, en Colombie-Britannique.

Facteurs clés

L'État de Washington a été le premier État américain à exiger que les nouveaux immeubles de plus de 465 m² (5 000 pi²) financés par des fonds publics obtiennent la cote Silver décernée par le système d'évaluation LEED. Il a ainsi adopté une loi en avril 2005 qui devrait, au cours des années à venir, toucher des projets de construction totalisant des milliards de dollars. Les bâtiments écologiques à haut rendement dotés de toits verts bénéficieront d'une réduction des frais de gestion des eaux pluviales, une mesure destinée à protéger les cours d'eau et l'océan du ruissellement des eaux pluviales polluées. La volonté de protection des cours d'eau et les incitatifs accordés dans le cœur de la ville pour favoriser le développement « vert » et durable contribuent à l'essor des toits verts à Seattle.

Personnes-ressources

Lucia Athens
Chair of the City of Seattle Green Building Team, LEED Accredited
206-684-4643
Lucia.Athens@Seattle.Gov

Patrick Carey
Hadj Design
Director, Ecobuilding Guild
206-721-0084
pkc@hadj.net

Miranda Maupin
Seattle Public Utilities
miranda.maupin@seattle.gov

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Description de la politique

La ville ne s'est encore dotée d'aucune politique des toits verts.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Même si aucune politique n'appuie directement les toits verts à Seattle, ceux-ci bénéficient indirectement de l'appui que leur procure la politique visant le bâtiment durable (*City Sustainability Building Policy*). Cette initiative, qui s'ajoute à l'obligation d'obtenir l'accréditation LEED, amène les spécialistes du bâtiment à introduire des toits verts dans les phases de conception et de planification. Même si chaque bâtiment réclame une évaluation distincte des crédits qu'il mérite, les toits verts peuvent dans certains cas rapporter jusqu'à 11 crédits en vue de l'accréditation par le système LEED. Une expérience accrue des toits verts pourrait modifier ce nombre de crédits.

La ville appuie les toits verts dans le secteur privé par l'intermédiaire du Northwest Ecobuilding Guild Project. M. Patrick Carey, de Hadj Design, administrateur de la guilde, se charge à la fois de la conception et de l'aménagement de toits verts sur des immeubles commerciaux et résidentiels. Il affirme que 30 toits verts ont été aménagés depuis août 2004.

Par ailleurs, les exigences de gestion des eaux pluviales publiées par la ville dans le *Flow Control Requirements Manual* s'assortissent d'une mesure prévoyant d'accorder aux propriétaires fonciers qui aménagent des toits verts, une réduction des frais calculés en fonction des surfaces imperméables.

Le bureau municipal chargé d'environnement et de développement durable (Seattle Office of Sustainability and the Environment) s'est récemment vu accorder une subvention destinée à faire la promotion des toits verts pour les immeubles neufs et existants et envisage de consentir du financement à plusieurs projets de toits verts aménagés dans la ville de Seattle. Les services publics de Seattle (les services d'aqueduc, de drainage et d'élimination des déchets solides) étudient actuellement une variété de stratégies de drainage qui pourraient être encouragées par des modifications aux règlements, des remises ou des réductions de taxes pour services publics. Dans l'ensemble, les toits verts semblent être une composante essentielle de la démarche axée sur des bâtiments écologiques à Seattle.

Efficacité

En février 2005, la ville de Seattle a célébré le cinquième anniversaire de l'adoption de sa politique avant-gardiste par laquelle elle exige une cote LEED Silver pour tous les bâtiments financés par le budget municipal. En avril 2005, le conseil du comté de King (dont fait partie Seattle) adoptait à l'unanimité une ordonnance obligeant les projets du comté à obtenir la plus haute accréditation LEED pour les nouveaux projets immobiliers. Ces dispositions en faveur du bâtiment écologique ont reçu un fort appui de la part des conseillers, malgré l'opposition des promoteurs qui craignaient une augmentation de leurs coûts de financement initiaux. À l'échelle de l'État, 90 projets de construction écologique sont en cours dans les secteurs public et privé. De ce nombre, 16 projets ont déjà reçu l'accréditation LEED.

Dans la région de Seattle, les dispositions réglementaires et les politiques réclamant l'accréditation LEED font en sorte que tous les yeux sont rivés sur les 32 projets municipaux qui doivent obtenir un niveau ou un autre d'accréditation LEED. L'hôtel de ville et le palais de justice de Seattle sont tous deux dotés de toits verts. On envisage aussi d'aménager des toits verts, notamment sur l'immeuble de la bibliothèque Ballard, un projet des Parcs et un immeuble du zoo Pint Defiance.

Leçons apprises

Selon M^me^ Lucia Athens, présidente de l'équipe des bâtiments écologiques de la ville de Seattle (City of Seattle Green Building Team), mise sur pied dans la cadre du programme du bâtiment durable des services publics de Seattle (Seattle Public Utilities Sustainable Building Program), l'un des obstacles tient à la difficulté d'obtenir des données fiables et utiles sur la performance des toits verts à Seattle. Plusieurs projets récemment mis en route portent sur la surveillance des toits verts par la guilde Northwest Ecobuilding Guild et par les ingénieurs de Magnusson Klemencic, qui cherchent à colliger davantage de données géographiques propres à la ville. M. Patrick Carey souligne qu'un partenariat avec l'Evergreen State College, le Pommegranate Centre et les services publics de Seattle, dans le but de multiplier les sites de collecte de données (10 panneaux d'essai sur 10 toits verts) viendra répondre aux besoins en données locales. Avec davantage de données sur la performance des toits verts, M^me^ Athens croit qu'il sera plus facile de convaincre les entreprises à inclure des toits verts dans les projets de construction écologiques.

Perspectives

Les responsables de l'élaboration des politiques pour la région de Seattle semblent persuadés que les coûts initiaux accrus qu'exigent les pratiques de construction écologiques (qu'il s'agisse de toits verts ou d'immeubles écologiques) seront compensés à long terme par la réduction des factures énergétiques, des frais de gestion des eaux pluviales et des coûts d'entretien. Il se peut aussi que Seattle adopte des règlements visant l'amélioration de la qualité de l'air à l'intérieur des immeubles et la santé des travailleurs.

En 2004, M. Gregory Broderick Smith, promoteur à Seattle, s'est rendu en Suède avec une délégation d'architectes et de promoteurs immobiliers, pour visiter le Green Roof Institute et les toits-jardins du jardin botanique Augustenberg à Malmö. M. Smith prévoit que le secteur privé finira par adopter des pratiques de construction écologique, même s'il lui faudra du temps pour y parvenir. M. Smith vise la cote LEED Gold pour son dernier projet de construction immobilier, le Redo Building au Pioneer Square. Cet immeuble à bureaux possédera un toit vert, des panneaux solaires, des fenêtres ouvrables, des poutres apparentes et, éventuellement, une petite éolienne sur le toit.

> « Après avoir observé de visu des toits écologiques, je suis persuadé que ces toits sont la voie de l'avenir. Ils sont attrayants, durables, économiques et répondent à des besoins sociaux et environnementaux à long terme. Je prévois d'en aménager sur mes immeubles. » [traduction libre]
>
> Gregory Broderick Smith

Depuis peu, des écoles publiques à Seattle commencent à se conformer aux normes de construction écologique. L'on s'attend à ce que leur initiative stimule considérablement l'aménagement de toits verts. Par ailleurs, l'État envisage actuellement de s'associer avec les districts scolaires locaux pour construire des écoles. Ce projet d'expansion, qui s'étalera sur quelques années, devrait représenter un ajout de plus de 140 000 m^2 (1,5 million de pi^2) de superficie par année. Certains de ces nouveaux immeubles seront dotés de toits verts.

On dit que la prochaine frontière sera la construction résidentielle à Seattle, où les maisons individuelles seront bientôt dotées de toits verts, de barils de collecte de l'eau de pluie et plus encore. Hadj Design à Seattle donne des séminaires aux bricoleurs, afin que ceux-ci puissent aménager eux-mêmes des toits verts.

Source consultée

City of Seattle. *Sustainable Building*, 2000. Information extraite de http://www.cityofseattle.net/sustainablebuilding/

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Washington, D.C., et la région de la baie de Chesapeake

Latitude	77° 02' O.	**Longitude**	38° 54' N.
Altitude	88 m (288 pi)		
Température moyenne l'été	25 °C (77 °F)	**Température moyenne l'hiver**	2,7 °C (37 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	1 034,4 mm (40,7 po)	**Préc. moy. annuelles de neige**	42,16 cm (16,6 po)
Superficie	17 920 km² (6 920 milles²) (région métropolitaine)	**Population**	560 000

Personnes-ressources

Jessica Blackburn
Alliance for the Chesapeake Bay
804-775-0951
jblackburn@acb-obline.org

Dawn Gifford
D.C. Greenworks
202-518-6195
dawn@D.C.greenworks.org

Description

Washington, district fédéral de Columbia, a une population de 560 000 habitants. La région métropolitaine de Washington, qui compte pour sa part 5 090 000 habitants, réunit 24 comtés dans les États avoisinants du Maryland, de la Virginie et de la Virginie de l'Ouest. Elle couvre une superficie de 17 920 km² (6 920 milles²).

La ville est située au confluent des rivières Potomac et Anacostia. Elle jouxte les États du Maryland et de la Virginie. Le climat de Washington est chaud et humide l'été, et frais et humide l'hiver.

La ville possède des réseaux d'égouts séparatifs sur environ les deux tiers du district et un réseau unitaire sur le tiers restant, soit environ 5 115 ha (12 640 acres) qui correspondent à des zones bâties pour l'essentiel avant 1900.

Facteurs clés

Au cours des 30 dernières années, Washington, D.C., a perdu 64 % de son dense couvert forestier, ce qui a fait augmenter le ruissellement des eaux pluviales de 34 %.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Les rivières Anacostia, Potomac et Rock Creek qui sillonnent le district de Columbia ne respectent pas les normes fédérales de qualité de l'eau. Pour satisfaire aux normes, le district investit actuellement 1,9 milliard de dollars dans un plan à long terme qui vise à maîtriser les débordements d'égouts unitaires par la construction de trois tunnels souterrains d'évacuation des eaux de pluie.

Le district ne répond pas non plus aux normes fédérales de qualité de l'air en ce qui a trait aux niveaux d'ozone au sol et aux particules. Cette lacune à elle seule compromet l'obtention d'une enveloppe d'environ 120 millions de dollars de financement fédéral destiné aux autoroutes. Les données du district font état de l'incidence d'asthme la plus élevée aux États-Unis, avec un taux de 6,5 % chez les enfants et de 5 % chez les adultes.

Les facteurs clés en faveur des toits verts comprennent la réduction des incidents de débordement des égouts unitaires et le besoin d'améliorer la qualité de l'air et, par le fait même, la santé et la qualité de vie des citoyens.

Description de la politique

Parmi les incitatifs actuels qui appuient l'aménagement de toits verts à Washington, D.C., mentionnons un processus accéléré d'étude des projets et d'octroi des permis, une augmentation des rapports plancher-sol, des avantages fiscaux (réduction des taxes foncières) et des crédits attribués aux toits verts dans le cadre du plan de gestion des eaux pluviales.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Il existe plusieurs projets qui appuient l'aménagement de toits verts, notamment : le Casey Trees Endowment Fund avec Limno-Tech, Inc.; les services de distribution d'eau et d'égouts du district (D.C. Water and Sewer Authority); le Chesapeake Bay Small Watershed Grants Program; la National Fish and Wildlife Foundation; la District of Columbia Health and Watershed Protection Division; et la U. S. Environmental Protection Agency (EPA).

Historique du financement des toits verts dans le D.C.

En 2003, le ministère de la Justice des États-Unis, l'EPA et une coalition de groupes de citoyens ont réglé en partie un litige en vertu de la *Clean Water Act* les opposant à l'autorité chargée de la distribution d'eau et des égouts du district (Water and Sewer Authority ou WASA) de la ville de Washington, D.C. Leur démarche a déclenché un vaste programme visant à réduire les rejets illégaux d'eaux usées non traitées dans les rivières Anacostia, Potomac et Rock Creek. Aux termes du règlement, la WASA versera 250 000 $ d'amende pour des infractions passées et investira 2 000 000 $ dans la prévention de la pollution attribuable aux eaux pluviales. De ces 2 000 000 $, 300 000 $ devaient être placés dans un fonds destiné à l'aménagement de terrasses-jardins. Parmi les mesures provisoires que la WASA s'est engagée à prendre, figurent des mesures visant à limiter les débordements d'égouts unitaires. Dans ce contexte, il est possible que la promotion des toits verts devienne une stratégie de maîtrise des eaux pluviales à la source.

Chesapeake Bay Foundation

En 2005, la Chesapeake Bay Foundation (CBF) a accordé des subventions totalisant 200 000 $ à trois sociétés (JBG Companies, Akridge Real Estate Services et Anacostia Economic Development), afin que celles-ci aménagent des toits paysagés et écologiques sur des immeubles à bureaux.

La moitié des sommes réservées aux fins de subvention a servi pour l'aménagement d'un toit végétalisé de 6 317 m^2 (68 000 pi^2) sur le nouvel immeuble de l'administration centrale du ministère des Transports des États-Unis, le long de la rivière Anacostia. L'autre moitié des subventions sera utilisée pour aménager un toit vert de 929 m^2 (10 000 pi^2) dans le centre-ville de Washington, D.C., ainsi que dans la partie historique d'Anacostia.

D. C. Greenworks

D.C. Greenworks est un organisme sans but lucratif qui, par un programme, offre de l'aide dans la mise en œuvre de technologies d'aménagement à incidences limitées sur l'environnement. Son programme aide les propriétaires d'immeubles commerciaux, d'immeubles à logements multiples ou de maisons individuelles de la région de Washington, D.C., à aménager des toits verts, des jardins arrosés par la pluie ou des systèmes de collecte des eaux de pluie, pour réduire les frais d'entretien et améliorer la qualité de vie des citoyens.

Dans l'État de la Virginie, un concours fait la promotion des toits verts en offrant une subvention de 28 000 $ pour l'aménagement d'un toit vert sur un projet non résidentiel. La promotion du concours est assurée par l'organisme Alliance for Chesapeake Bay.

Efficacité

M. Anthony A. Williams, maire de Washington, D.C, a fait allusion à une vision d'un plan d'ensemble pour Washington, D.C, dans son allocution au 3e congrès annuel sur les toits verts (Greening Rooftops for Sustainable Cities Conference) tenu en mai 2005. Ce plan comporte des objectifs environnementaux, la volonté de nettoyer les rivières locales par l'intermédiaire de l'Anacostia Waterfront Initiative, par exemple, et le plan à long terme d'amélioration de la gestion des eaux pluviales.

En 2004, la superficie des toits verts qui ont été aménagés dans le district de Columbia, a été inférieure à 929 m^2 (10 000 pi^2). En 2005-2006, cette superficie devrait passer à 18 581 m^2 (200 000 pi^2). La plupart de ces toits verts donnent droit à une aide financière couvrant l'excédent de leur coût sur celui d'un toit classique. Le Casey Trees Endowment Fund propose des programmes de subvention continus et d'autres mesures de reverdissement de la ville de Washington, D.C. La vision du fonds s'articule autour du principe « 20:20:20 », c.-à-d. qu'il s'étale sur 20 ans, qu'il vise le verdissement de 20 % des toits de la ville, soit une superficie de 20 000 000 pi^2 (1 800 000 m^2) de toits verts.

L'administration du district fait office de figure de proue en exigeant que tous les nouveaux immeubles dont elle est propriétaire obtiennent la cote LEED Silver ou une accréditation équivalente.

Leçons apprises

Selon un rapport publié en 2003 par le Center for Sustainable Development, Energy Efficiency and Renewable Energy Network, U.S. Department of Energy, la consommation de la ville de Washington, D.C., par rapport à celle de l'ensemble du district, s'établit à :

- 12 % pour la consommation d'eau douce;
- 35 % pour la consommation d'énergie totale;
- 40 % pour la consommation de matières premières;
- 65 % pour la consommation d'électricité;
- 88 % pour la consommation d'eau potable.

La ville produit par ailleurs 30 % des émissions de gaz à effet de serre du district.

Les stratégies visant à réduire ces chiffres par l'installation de toits verts sont un pas dans la bonne direction.

Perspectives

Selon les partisans des toits verts, la modélisation hydrologique de la réduction des eaux pluviales, les avantages pour la qualité de l'eau, la modélisation de l'effet d'îlot thermique urbain et les économies d'énergie pour Washington, D.C., assureront une meilleure compréhension générale des avantages environnementaux des toits verts. Dans la vision d'un district plus écologique, les toits verts constituent une stratégie parmi d'autres pour améliorer la qualité des eaux de ruissellement et améliorer la qualité de l'air. Les partisans des toits verts se montrent optimistes quant à la perspective de voir les toits verts intégrés aux documents d'urbanisme applicables aux nombreux immeubles neufs dont la construction est projetée à Washington, D.C., au cours des 10 prochaines années.

Sources consultées

Alliance for the Chesapeake Bay. *Want to Replace your Roof? Save Some Green and Make it Green!*, 2004. Information extraite en avril 2005 de http://www.alliancechesbay.org/pressrelease.cfm?id=195

Alliance for the Chesapeake Bay. *Green roof promotional contest for Central Virginia, 2004*. Information extraite en avril 2005 de http://www.acb-online.org/pubs/projects/deliverables-240-2-2004.PDF.

D. C. Greenworks. *Current and Completed Projects*, sans date. Information extraite en avril 2005 de http://www.DCgreenworks.org/LID/LIDprojects.html

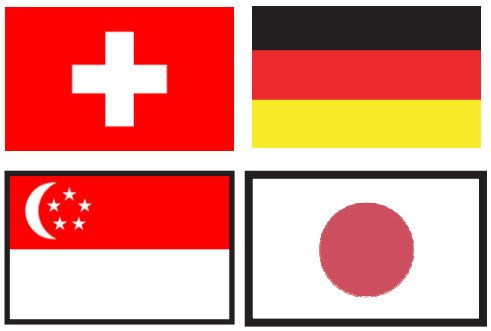
Van Zee, J. *An international cross-cultural exchange 1999 to 2004*, septembre 2004 (43-46). Allocation présentée à l'International Green Roof Congress, à Nurtingen en Allemagne.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

Ailleurs dans le monde



POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Berlin, Allemagne[1]

Latitude	13º 25' E.	**Longitude**	52º 30' N
Altitude	49 m (161 pi)		
Température moyenne l'été	25 °C (77 °F)	**Température moyenne l'hiver**	-2 °C (28 ºF)
Population	3 400 000		

Description

Berlin est la capitale fédérale de l'Allemagne réunifiée. L'une des trois cités États allemandes, Berlin conjugue les fonctions de ville et celles d'État et possède un sénat assumant des fonctions exécutives.

Berlin ne cesse de faire preuve d'innovation dans les projets d'aménagement urbain qui sont relativement gros ou importants. L'occasion unique qui s'est présentée d'aménager la vaste zone centrale après la réunification a fourni un terrain d'essai pour des projets de grande envergure innovateurs. L'oasis créée par l'urbanisme vert est en grande partie attribuable au programme d'aménagement paysager entrepris à Berlin entre 1984 et 1994. Celui-ci comportait quatre grands volets (protection de la nature et de l'habitat, ressources naturelles, paysage et espaces récréatifs). Chacun témoignait de la grande valeur accordée à la nature.

Facteurs clés

Depuis les années 1970, Berlin se préoccupe des conséquences grandissantes de l'urbanisation, notamment de la pénurie d'espaces verts et des problèmes de gestion des eaux pluviales. Les terrains densément bâtis sont sévèrement limités dans leur fonction par :

- les recouvrements de sol imperméables qui couvrent un fort pourcentage de leur superficie;
- une mauvaise reconstitution des nappes phréatiques causée par le ruissellement rapide des eaux pluviales vers les réseaux d'égouts;
- de l'air trop chaud, faute d'un taux d'humidité suffisant;
- un rétrécissement constant des habitats pour la faune et la flore, du fait des lacunes que présentent les espaces verts.

[1] Texte extrait du document *Tools for Encouraging Sustainable Design*, publié en 2004 par Goya Ngan et reproduit avec autorisation. De légères modifications ont été apportées au texte original, qu'on peut consulter en ligne au www.gnla.ca/

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Description de la politique

Dans les années 1980, avant la réunification, Berlin avait établi dans le secteur ouest un facteur de calcul de la surface des biotopes (*BiotopFlächenFaktor* ou BFF). Comparable à d'autres outils de planification urbaine, comme le rapport plancher-sol, le BFF contribue à normaliser les objectifs environnementaux suivants :

- protection et amélioration des microclimats et de l'hygiène atmosphérique;
- protection et mise en valeur des fonctions du sol et de l'équilibre hydrique;
- création et amélioration de la qualité des habitats pour les espèces animales et végétales, en particulier pour les espèces sauvages;
- amélioration de l'environnement résidentiel.

Le BFF s'applique dans les zones faisant l'objet d'un plan d'aménagement ayant force obligatoire. Berlin compte environ 13 de ces zones, en dehors desquelles le BFF est facultatif et peut servir de ligne directrice pour les mesures de protection de l'environnement prises au moment où sont proposées des modifications à des structures d'immeubles existants.

Calcul du BFF

Le BFF exprime le rapport entre la superficie éco-efficace et la superficie totale du terrain.

Pour chaque type de forme urbaine, les urbanistes établissent un BFF cible. Ainsi, le BFF-cible est de 0,60 pour les nouvelles structures résidentielles et de 0,30 pour les nouvelles structures commerciales. Dans le cas des projets de rénovations, le BFF peut varier selon la superficie recouverte au départ. Par exemple, pour un projet de rénovation résidentiel, le BFF sera de 0,30 si, au départ, le degré de recouvrement est de 0,50.

Chaque type de surface prévue sur le projet de plan fait l'objet d'une évaluation et se voit accorder une cote en fonction de son éco-efficacité (voir le tableau qui suit).

Démarche menant à l'adoption d'une politique

La ville de Berlin s'est depuis longtemps dotée d'une politique des toits verts. Au cours des années 1970, des chercheurs de l'université technique de Berlin (Technische Universität Berlin) se sont penchés sur

BFF = superficie éco-efficace/superficie totale du terrain

Facteur de pondération des différents types de surface par m²	Description du type de surface
Surface scellée — **0,0**	Surface imperméable à l'air et à l'eau où aucun végétal ne pousse (p. ex. béton, asphalte, dalles sur fondation compactée)
Surface partiellement scellée — **0,3**	Surface perméable à l'eau et à l'air où, en principe, aucun végétal ne pousse (p. ex. briques de laitier, pavage mosaïque, dalles sur couche de fondation de sable ou de gravier)
Surface semi-dégagée — **0,5**	Surface perméable à l'eau et à l'air où l'eau s'infiltre et où les plantes poussent (p. ex. gravier recouvert de gazon, pavage en bois, dalles alvéolées engazonnées)
Surface avec végétation, isolée du sol sous-jacent — **0,5**	Surface avec végétation sur portes de caves ou garages souterrains lorsque l'épaisseur de la couche de sol de recouvrement est inférieure à 80 cm (31,5 po)
Surface avec végétation, isolée du sol sous-jacent — **0,7**	Surface avec végétation, isolée du sol sous-jacent, lorsque l'épaisseur de la couche de sol de recouvrement est supérieure à 80 cm (31,5 po)
Surface avec végétation solidaire du sol sous-jacent — **1,0**	Végétation solidaire du sol sous-jacent qui peut servir au développement de la flore et de la faune
Infiltration de l'eau de pluie par m² de surface de toiture — **0,2**	Infiltration de l'eau de pluie permettant la reconstitution de la nappe phréatique; infiltration par des surfaces possédant déjà de la végétation
Végétation verticale jusqu'à concurrence de 10 m (32,8 pi) — **0,5**	Végétation recouvrant des murs dotés de fenêtres ou non; la hauteur réelle est prise en compte, jusqu'à 10 m (32,8 pi)
Végétation sur un toit — **0,7**	Toit vert extensif ou intensif

Facteur de calcul de la surface des biotopes (BFF) utilisé à Ber lin

l'écologie des toits verts de la ville. En même temps, les citoyens ont commencé à faire pression pour que les autorités appuient le principe de villes ne portant pas atteinte à l'environnement. De nombreuses initiatives ont été mises en œuvre, à l'instigation du mouvement écologiste.

Entre 1983 et 1996, un programme d'écologisation des cours visait à enrichir d'espaces verts les zones à plus forte densité de surfaces étanches de la ville, par l'aménagement, notamment, de toits verts, de façades agrémentées de végétation et de jardins communautaires. Ce programme a permis de subventionner l'aménagement d'environ 65 750 m^2 (707 727 pi^2) de toit vert extensif. Le programme remboursait aux résidents environ la moitié des frais d'aménagement de ces installations. Comme Berlin a depuis enregistré des déficits, elle a cessé d'offrir des incitatifs financiers directs.

Berlin perçoit par ailleurs des frais de gestion des eaux pluviales, frais qui sont gérés par la société de gestion des eaux de Berlin (Berliner Wasserbetriebe), une société à 50,1 % à capitaux publics. Les frais annuels de gestion des eaux pluviales s'établissaient en 2004 à 1,407 €/m^2 de surface imperméable. Les toits verts ne donnent pas droit à une réduction des frais. Toutefois, si les eaux de ruissellement qui s'en dégagent ne sont pas évacuées dans le caniveau, la surface du toit n'est pas prise en compte. Les toits verts sont parfois intégrés aux plans locaux d'utilisation des sols, soit comme mesure de maîtrise des eaux pluviales à la source, soit comme mesures d'atténuation des répercussions. Ces plans sont administrés par les bourgs.

Efficacité

Les objectifs poursuivis par cette politique sont multiples. Ils visent tous à améliorer la qualité générale du paysage urbain. Tellement de facteurs sont en jeu qu'il n'est pas possible d'en mesurer tous les avantages avec précision.

Les urbanistes reçoivent des échos favorables des architectes et des propriétaires fonciers, qui voient d'un bon œil le BFF du fait de sa facilité d'utilisation, des améliorations esthétiques immédiates et des économies d'énergie qu'il engendre. Et c'est sans compter que le BFF offre de la souplesse aux concepteurs et aux propriétaires et leur permet d'exprimer leur individualité et leur créativité. Les urbanistes apprécient aussi le fait que le BFF s'inscrive dans la même logique que d'autres indices et ratios utilisés en planification. Le BFF convient également aux quartiers existants qui manquent d'espaces verts.

Leçons apprises

Aucun critère de conception particulier ni norme de performance ne s'applique aux toits verts. Il suffit qu'ils soient conformes aux normes de l'industrie. Il reste que les caractéristiques techniques sont extrêmement importantes. Au début, quand les méthodes n'étaient pas au point et que les travailleurs manquaient de connaissances et étaient inexpérimentés, il y a eu des problèmes, dont celui de l'érosion des substrats, des problèmes d'imperméabilisation causant des fuites et des lacunes dans l'entretien, qui ont amené la croissance de plantes adventices dont les racines ont parfois endommagé la membrane d'étanchéité.

La formation des employés municipaux requise pour l'application du BFF est relativement simple, en raison de la ressemblance du BFF à d'autres outils de planification utilisés en Allemagne. Toutefois, un manque de personnel rend difficile la vérification de la conformité. Plusieurs années peuvent s'écouler avant qu'un toit vert ne fasse l'objet d'une vérification.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Londres, Royaume-Uni

Latitude	0º 5' O.	**Longitude**	51º 32' N.
Altitude	49 m (161 pi)		
Température moyenne l'été	15,5 °C (60 °F)	**Température moyenne l'hiver**	4,4 °C (40 °F)
Préc. moy. annuelles de pluie	754,3 mm (29,7 po)		
Superficie	1 580 km² (620 milles²)	**Population**	6 767 500

Personnes-ressources

Mathew Frith
Peabody Trust
mathew2@peabody.org.U.K.

Dusty Gedge
Green Roof Consultant
dustygedge@yahoo.co.U.K.
http://www.livingroofs.org

Description

Sous l'influence de l'Atlantique et du Gulf Stream qui réchauffe les eaux côtières, l'Angleterre jouit en général d'un climat tempéré maritime, plutôt doux, mais humide et changeant.

Facteurs clés

La protection du rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), une espèce d'oiseau en voie de disparition qui niche et se reproduit sur les anciens terrains industriels de la grande région londonienne, constitue un facteur clé qui favorise l'aménagement de toits verts.

La stratégie de la biodiversité du Maire de Londres (Mayor's Biodiversity Strategy) encourage l'aménagement de toits verts et affirme que « mettre des substrats appropriés sur les toits permettra à la flore et à la faune des terres incultes de se reproduire naturellement ». La stratégie mentionne aussi les avantages psychologiques et physiques qu'un plus grand nombre d'espaces verts procure aux Londoniens.

De plus, la stratégie appuie les conclusions du groupe Urban Taskforce au sujet des avantages liés aux espaces verts. C'est au chapitre de la biodiversité des terres incultes que la stratégie propose clairement le recours aux toits verts. Voici d'ailleurs le passage du document de politique (sous la rubrique Biodiversité des terres incultes) où il en est question :

> « Là où des habitats offerts par des terrains vagues sont détruits au profit d'aménagements, il est important que des mesures d'atténuation des répercussions et de compensation se concentrent sur la création d'habitats semblables… notamment par la création d'habitats caractéristiques des terres incultes sur les toits ».

Description de la politique

Actuellement, il n'existe aucun code du bâtiment ni aucun code d'urbanisme encourageant la conception et l'implantation de toits verts en Grande-Bretagne. On ne trouve aucune référence, ni directe, ni implicite, aux toits verts dans la politique nationale d'aménagement. Le gouvernement n'offre aucune mesure incitative ni de soutien qui pourrait favoriser les toits verts. Aucune mention des toits verts n'est faite dans le *Urban White Paper*, le premier livre blanc sur le milieu urbain publié au Royaume-Uni depuis plus de 20 ans — un rapport qui réclame la renaissance de la qualité en aménagement urbain et un renforcement marqué des capacités communautaires.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Les dispositions législatives actuelles sur l'aménagement autorisent les administrations locales de la grande région de Londres à élaborer des directives, appelées Supplementary Planning Guidance (SPG), sur des questions pertinentes à leur situation. Certaines administrations se servent des SPG pour améliorer l'efficacité thermique, la consommation énergétique, l'utilisation de l'eau, le drainage et les matériaux de construction. Les SPG (2003) de la municipalité de Westminster à Londres font référence aux toits verts. De même, le plan révisé d'aménagement, appelé Unitary Development Plan (2002), du conseil municipal de Lewisham comprend une politique des toits verts. L'appui le plus important à l'égard des toits verts se trouve dans les références contenues dans le rapport de recherche sur les toits verts (2003) du British Council for Offices (Corporation of London), que les urbanistes et autres spécialistes du domaine prennent très au sérieux.

Le programme gouvernemental sur les collectivités durables (Sustainable Communities), doté d'un budget de 22 milliards de livres sterling et lancé en février 2003, propose un plan d'action pour remédier à un éventail de problèmes fondamentaux liés aux infrastructures dans le contexte de la pénurie de logements que connaît le Royaume-Uni. On prévoit une demande de 4,4 millions de nouveaux logements avant 2021. Les toits verts seraient un élément d'un écheveau complexe de solutions de développement durable visant à satisfaire à des critères de protection de l'environnement de plus en plus rigoureux. Pour M. Mathew Frith, directeur de la régénération du paysage au Peabody Trust, la complexité entraîne de la confusion chez les promoteurs et les clients au sujet de l'importance des toits verts. Il souligne que bien qu'il n'y ait pas de politiques favorisant les toits verts, il n'en existe pas non plus qui vont à leur encontre.

Des signes d'optimisme se manifestent actuellement en raison du rôle joué par M. Ken Livingstone, maire de Londres, qui, à la tête de la Greater London Authority (GLA), est chargé de mettre au point des stratégies pour Londres relativement à son développement économique, à la biodiversité, aux économies d'énergie et à bien d'autres questions, sans perdre de vue les principes de santé, d'égalité sociale et de développement durable. Selon M. Frith, l'influence du maire pourrait très bien transformer les toits verts en un courant dominant. La GLA représente l'administration responsable de la planification stratégique pour Londres. C'est elle qui a publié le London Plan auquel les plans des arrondissements avoisinants doivent se conformer en visant l'objectif suivant :

> « Dans la mesure du possible, un nouvel aménagement devrait intégrer un nouvel habitat ou un habitat amélioré, ou un élément architectural (par ex. un toit vert) et un aménagement paysager favorisant la biodiversité et des moyens de la gérer. »

Efficacité

Le site Livingroofs.org signale de plus en plus de toits verts partout au Royaume Uni depuis 2003. Cet organisme sans but lucratif a été mis sur pied pour faire la promotion des toits verts, offrir des services de consultation et commander des recherches sur les toits verts et les ouvrages semblables dans le contexte de la régénération urbaine et rurale. Il ne fournit pas de produits relatifs aux toits verts, mais il offre :

- les conseils de personnes indépendantes et compétentes sur les toits verts par l'intermédiaire de ses contacts avec des consultants et le secteur des toits verts;
- les services de consultants indépendants pour des initiatives ou des thèmes précis;
- des rapports stratégiques sur la manière dont les toits verts peuvent véritablement jouer un rôle en ce qui a trait au développement durable, notamment dans les secteurs de régénération urbaine et dans les projets de construction des administrations régionales et locales;
- une ressource en ligne à l'intention des chercheurs, des urbanistes, des promoteurs, des spécialistes de la régénération, des écologistes, des ingénieurs et autres;
- une source en ligne de documents sur les recherches passées et actuelles au sujet des toits verts;
- un dossier sur les toits verts qui constituent des cas de réussite, donnant les détails de leurs coûts et de leur construction;
- des liens Internet vers les principaux fabricants de systèmes de toits verts, produits et ressources en matière de toits verts;
- des visites guidées à Londres (en particulier dans le quartier du Canary Wharf) pour les personnes intéressées;
- les services d'orateurs pour des conférences et des événements ayant un lien avec les toits verts et des sujets touchant la régénération urbaine et le développement durable.

Selon M. Frith, au Royaume-Uni, la plus grande partie de l'activité touchant les toits verts s'est concentrée dans le secteur commercial où l'on vise à préserver la biodiversité des anciens terrains industriels au cœur des villes, là où le rougequeue noir trouve refuge pour ses activités de reproduction et de nidification.

Le plus grand toit vert du Royaume Uni, d'une superficie de 40 000 m^2 (430 556 pi^2), vient d'être aménagé sur la nouvelle usine Rolls Royce à Chichester, West Sussex (Rolls Royce appartient à BMW dont des immeubles en Allemagne possèdent des toits verts). Dans les West Midlands, le Walsall Bus Garage, l'université de Wolverhampton et l'hôpital de Birmingham ont tous des toits verts. Le nouvel ensemble immobilier Fort Dunlop à Birmingham prévoit un toit vert dans son plan d'aménagement, une initiative visant en partie à assurer la survie du rougequeue noir.

Au cours des 40 dernières années, un bon nombre de citoyens bien connus au Royaume-Uni ont aménagé des toits verts sur leur maison. Certains projets d'ensembles résidentiels récents prévoient l'aménagement de toits verts. Des toits verts ont aussi été aménagés sur des immeubles appartenant à diverses sociétés d'habitation et coopératives, notamment l'Acton Housing Association, Co-Housing Limited, l'East Thames Housing Association, la Hedgehog Self-Build Co-Op, Hockerton Housing, le Notting Hill Housing Group et le Peabody Trust.

La société d'habitation (Housing Corporation), qui réglemente les associations d'habitation du Royaume-Uni, a publié une stratégie sur le développement durable et créé un fonds de subventions à l'innovation, et élaboré de bonnes pratiques de gestion. La stratégie renvoie au secteur de l'habitation les responsabilités de hausser les normes environnementales dans les nouveaux ensembles et d'attribuer des crédits selon un système d'évaluation appelé Eco-Homes. Eco-Homes est la version résidentielle de la Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), semblable au système LEED en Amérique du Nord. Les crédits accordés selon l'échelle d'évaluation d'Eco-Homes le sont pour des caractéristiques compatibles avec les principes du développement durable, comme l'écologie et la consommation réduite d'énergie et d'eau. Peu a été fait pour inclure les toits verts dans le système des crédits Eco-Home. Certains prétendent qu'un toit vert peut faire perdre des crédits puisque celui-ci exige plus de matériaux de construction. Jusqu'à maintenant, la méthode BREEAM ne semble pas avoir été une mesure incitative favorisant les toits verts.

Le Beddington Zero-Emission Development (BedZED), situé dans l'arrondissement de Sutton à Londres, représente le seul aménagement réellement écologique au Royaume-Uni. Les 82 locaux d'habitation et de travail sont conçus pour être hautement éconergétiques et respectueux de l'environnement. Les locaux sont couronnés d'un toit vert arqué et peuplé de plantes tapissantes du genre Sedum pour réduire le ruissellement de l'eau en surface et offrir aux résidents un espace vert. Le toit vert est maintenant très prisé des résidents.

Leçons apprises

Mis à part les coûts en immobilisations, les toits verts posent un certain nombre de problèmes d'installation dans l'esprit des gens. Une étude menée à Londres en 2002 a cerné quelques-unes de ces perceptions en menant des entrevues auprès d'un certain nombre de professionnels (architectes, ingénieurs, architectes du paysage) et de personnes intéressées. Les participants devaient dire s'ils étaient d'accord avec l'énoncé suivant : « La structure physique de nombreux immeubles empêche la mise en place de toits verts ». Voici les résultats :

Profession	D'accord avec l'énoncé (%)
Environnementalistes	67
Architectes	40
Urbanistes	33
Ingénieurs	27
Promoteurs	92
Écologistes	13
Autres	50

Le sondage révèle qu'un obstacle éventuel à l'aménagement des toits verts tient au sentiment des répondants que les coûts d'entretien sont inabordables. Au Royaume-Uni, l'on s'attend à ce que les toits verts ajoutent environ une livre sterling par mètre carré par année aux coûts d'exploitation d'un immeuble. L'étude a révélé que de nombreux professionnels de l'aménagement sont désireux de voir davantage de toits verts au Royaume-Uni, mais nombre d'entre eux ont signalé que le manque d'aide technique, d'information et de soutien gouvernemental constituait des empêchements.

Livingroofs.org a réagi à cette étude en créant des réseaux avec les décideurs politiques, en offrant des conseils techniques, en soutenant la recherche visant l'élaboration de normes techniques et d'accréditation, en prenant part à des congrès, en offrant des visites et en organisant des séminaires consacrés à des projets locaux qui intègrent des toits verts.

Perspectives

Pour le moment, les toits verts ne suscitent l'enthousiasme que de quelques sociétés d'aménagement, spécialistes et inconditionnels. Selon M. Frith, l'absence relative de toits verts dans les ensembles résidentiels s'explique par le fait que ceux-ci ont jusqu'à récemment été perçus comme étant l'œuvre de hippies en veston-cravate et en tailleur. Toutefois, les travaux réalisés dans le cadre de divers projets, dont BedZED, sont en train d'établir une nouvelle norme et de faire tourner quelques têtes au Royaume-Uni.

De même, le bon travail a servi de levier pour la recherche et les réussites d'implantation démontrées à Bâle, en Suisse, à Malmö, en Suède, ainsi qu'en Allemagne. Il n'en reste pas moins que la compréhension et l'importance des toits verts se limitent à des entreprises individuelles et à une poignée de passionnés. Le site Internet www.livingroofs.org pointe du doigt le manque de politiques en matière de toits verts au Royaume-Uni. L'organisme travaille aussi à l'élaboration de normes de conception britanniques. Les Britanniques s'appuient à l'heure actuelle sur les normes FLL allemandes pour se guider dans l'aménagement des toits verts. Néanmoins, seuls les fabricants recueillent des données de

surveillance sur les toits verts. La perspective d'une croissance exponentielle de la demande pour des toits verts au cours des prochaines années fait ressortir la nécessité d'adopter des normes minimales pour l'industrie et un système d'accréditation.

En juin 2005, quelques fabricants, la GLA, Livingroofs.org et d'autres parties intéressées se sont réunis à la British Standards Institute, l'organisme de normalisation britannique, afin d'entreprendre un travail de codification des pratiques et de normalisation pour les toits verts.

La Construction Industry Research and Information Association travaille à la rédaction du guide *Buildings and Biodiversity*, qui comporte une section substantielle sur les toits verts. Ce guide sera publié en 2006 et sera le premier guide important de l'industrie au Royaume-Uni.

Sources consultées

Dunnet, N. et Kingsbury, N. *Planning Green Roofs and Living Walls*, 2004, Portland, Oregon: Timber Press (254).

English Nature Report. *Green roofs: their existing status and potential for conserving biodiversity in urban areas,* 2001. Information extraite de www.blackredstart.org.u.k.

Gedge, *D. From Rubble to Redstarts. . . Black Redstart Action Plan Working Group*, mai 2003. Allocution présentée au Greening Rooftops for Sustainable Communities Conference, Chicago, Illinois.

Livingroofs.org. *Green Roofs Benefits and Cost Implications – A report for Groundwork Birmingham Sustainable Eastside*, 2003.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

POLITIQUES DES TOITS VERTS DANS LE MONDE

Études de cas

Rhénanie-du-Nord-Westphalie, Allemagne

Description

Le Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie (RNW) est une région fortement industrialisée. Il compte plus de 18 millions d'habitants, ce qui en fait le Land le plus peuplé d'Allemagne. S'y trouvent la zone fortement industrialisée de la rivière Ruhr, ainsi que les villes d'Essen, de Dortmund, de Duisburg de même que de Bochum, de Düsseldorf, de Cologne et de Bonn.

Bien que le Land ait déjà été très dépendant des industries du charbon et de l'acier, de nos jours, 66 % de sa population œuvre dans le secteur des services. De nombreux producteurs et fournisseurs d'énergie ont leur siège en RNW, où se trouvent également une forte concentration d'industries chimiques et de centrales électriques de grande envergure. Le Land est également l'hôte de nombreuses entreprises innovatrices dans le secteur de la protection de l'environnement, ce qui en fait l'un des plus grands centres de technologie environnementale d'Europe.

Facteurs clés

Comme la RNW compte deux rivières importantes et qu'elle reçoit amplement de précipitations, les facteurs clés qui militent en faveur des toits verts dans ce Land sont les impératifs de gestion des eaux pluviales et d'amélioration de la qualité de l'eau. Les mesures de maîtrise des eaux pluviales à la source peuvent réduire et retarder le ruissellement et, du coup, réduire les débordements d'égouts, le volume des eaux usées que reçoivent les usines de traitement ainsi que les inondations. Elles permettent même de débrancher certaines zones du réseau d'égouts.

Description de la politique

Lancée en 1996, l'initiative de gestion durable et écologique des eaux est le premier programme à l'échelle d'un Land qui subventionne les toits verts en Allemagne. Le programme de 20 millions d'euros a été élaboré par le ministère de l'environnement, de la protection des consommateurs, de la conservation de la nature et de l'agriculture de RNW (MUNLV). Il s'applique à un éventail de projets de gestion des eaux pluviales. Le programme est financé à même les frais qui sont perçus en vertu de la loi établissant des frais de gestion des eaux usées (*Abwasserabgabengesetz*) dans le but de servir à améliorer la qualité de l'eau.

Les municipalités de RNW administrent le programme par l'intermédiaire de leurs services d'ingénierie, de taxation et de l'environnement (voir Münster, page 69). En règle générale, les municipalités comptent un personnel compétent et diffusent de l'information sur leur site Web.

Personne-ressource

Christof Mainz

Ministère de l'environnement, de la protection des consommateurs, de la conservation de la nature et de l'agriculture (MUNLV)

christof.mainz@munlv.nrw.de

Subventions

Le programme subventionne quatre types de mesures de gestion des eaux pluviales :

1. enlèvement des surfaces imperméables : 15 € /m² de surface enlevée;
2. systèmes d'infiltration : 15 €/m² de surface d'infiltration;
3. toits verts : 15 €/m²;
4. systèmes de récupération des eaux de pluie : jusqu'à 1 500 €/système.

Le programme s'applique aux zones urbaines existantes. Dans les nouveaux aménagements, il est habituellement obligatoire de prévoir une mesure ou une autre de maîtrise des eaux pluviales, si bien que ces zones ne sont pas admissibles à la subvention. Les travaux qui sont rendus nécessaires pour l'atténuation des répercussions sur l'environnement ne sont pas admissibles non plus. La subvention peut se doubler d'une réduction des frais de gestion des eaux pluviales.

Toits verts

Les subventions à l'aménagement de toits verts sont offertes autant lors de la construction que lors de la rénovation d'immeubles. Le toit vert doit avoir un coefficient de ruissellement de 0,3 ou moins, ce qui signifie qu'il doit retenir environ 70 % des eaux pluie. Ce niveau peut être atteint par l'installation d'un toit vert extensif doté d'une épaisseur de substrat de 10 à 15 cm (4 à 6 po). Par ailleurs, la superficie du toit vert doit être d'au moins 34 m² (366 pi²). Certaines municipalités possèdent leurs propres programmes d'incitatifs pour les toits verts plus petits, comme ceux qui sont normalement aménagés sur les abris d'auto.

La demande de subvention doit préciser la superficie du toit vert projeté, l'épaisseur de la couche de substrat, la superficie touchée par le retard dans le ruissellement, le coefficient de ruissellement et l'autorisation obtenue pour la surcharge imposée à la structure.

Démarche menant à l'adoption d'une politique

Le programme d'incitatifs a été mis en place par le MUNLV en 1995 sous la direction du parti vert.

Efficacité

De 1996 à 2004, le programme a versé 16 551 595 € en subventions pour les toits verts à 4 138 demandeurs. Quand on ajoute à cette somme, celles qui ont été investies dans l'enlèvement des surfaces imperméables et l'installation de mesures de maîtrise des eaux pluviales, la dépense totale du MUNLV s'élève à 75 000 000 €. Grâce à ces initiatives, une superficie d'environ 6 000 000 m² (65 000 000 pi²) pourrait être débranchée des réseaux d'égout.

Leçons apprises

L'incitatif financier a joué un rôle de premier plan dans la motivation des propriétaires fonciers à adopter des mesures permettant de maîtriser à la source les eaux pluviales. L'incitatif a aussi conduit à une nouvelle façon d'envisager la conception et la construction des toits verts et des maisons.

L'incitatif a beaucoup contribué à insuffler au marché des toits verts un dynamisme dont ont surtout profité les petites et moyennes entreprises. Ces entreprises ont également été incitées à rechercher et à mettre au point de nouvelles technologies pour répondre à la demande croissante sur le marché.

Perspectives

L'arrivée au pouvoir d'un nouveau gouvernement en mai 2005 sème le doute quant à l'avenir du programme.

Source consultée

MUNLV. *Antwort: Nachhaltig und ökologische Wasserwirtschaft aus Mitteln der Abwasserabgabe*. Nordrhein-Westfalen, 2005.

03-11-06

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

Ressources

Livres et publications	
Titre	**Planting Green Roofs and Living Walls**
Auteurs	Nigel Dunnet et Noel Kingsbury
Éditeur	Timber Press (2004)
ISBN	088192640X
Titre	**Roof Gardens: History, Design and Construction**
Auteurs	Theodore H. Osmundson
Éditeur	W. W. Norton and Company Inc. (1999)
ISBN	0393730123
Titre	**Green Roofs: Ecological Design and Construction**
Auteurs	Earth Pledge, avant-propos par William McDonough, rédaction par Marisa Arpels
Éditeur	Schiffer Publishing Limited (2005)
ISBN	0393730123
Titre	**Green Roofs**
Auteur	Katrin Scholz-Barth
Éditeur	Federal Energy Management Program (FEMP), Federal Technology Alert, No. DOE/EE-0298
Accessible au	http://www.nrel.gov/docs/fy04osti/36060.pdf
Titre	**Green Roof Systems: A Guide to the Planning, Design and Construction of Building Over Structures**
Auteurs	Susan Weiler, Katrin Scholz-Barth
Éditeur	John Wiley and Sons
ISBN	0471674958
Titre	**The Green Roof Infrastructure Monitor**
Auteur	Plusieurs
Éditeur	Green Roofs for Healthy Cities
Accessible au	www.greenroofs.ca
Organismes faisant la promotion des toits verts	
Nom	**Green Roofs for Healthy Cities (GRHC) North America Inc.**
Description	Situé à Toronto, GRHC est une association sans but lucratif qui regroupe des organismes publics et privés ainsi que des particuliers.
Site Web	http://www.greenroofs.org/
Nom	**Greenroofs.com**
Description	Greenroofs.com est le portail Web pour de l'information en ligne et la ressource internationale pour l'industrie des toits verts. Greenroofs.com joue un rôle important en tant que banque de données et de centre d'échange de données pour le mouvement en faveur des toits verts dans le monde entier. Le site Web fournit une masse d'information et constitue la première source d'information à consulter sur les toits verts.
Site Web	http://www.greenroofs.com/
Nom	**LivingRoofs**
Description	Organisme sans but lucratif situé au Royaume-Uni qui a été créé pour faire la promotion des toits verts, fournir des conseils et susciter la recherche sur les toits verts et les ouvrages semblables dans le contexte de la régénération urbaine et rurale.
Site Web	http://www.livingroofs.org

Nom Description Site Web	**Scandinavian Green Roof Institute** L'Institut a pour objectif de faire la promotion des toits verts en Scandinavie, de démontrer leurs avantages écologiques en milieu urbain et de fournir les données documentaires nécessaires à l'adoption de dispositions législatives, à l'élaboration de normes du bâtiment et de directives, ainsi qu'à l'octroi de prêts et de subventions. L'Institut publie le Scandinavian Green Roof Journal. http://www.greenroof.se/
Ressources de la SCHL sur les toits verts	
Titre Auteurs Accessible au	**Lignes directrices de conception des toits verts** Steven Peck et Monica Kuhn http://www.cmhc.ca/fr/prin/coco/toenha/peinar/loader.cfm?url=/commonspot/security/getfile.cfm&PageID=70643
Titre Auteurs Accessible au	**Des toitures vertes et des billets verts : Un nouveau secteur d'activités au Canada** Steven Peck, Monica Kuhn, Chris Callaghan, Brad Bass http://www.cmhc.ca/fr/prin/dedu/ecea/aumegeeaplenre/aumegeeaplenre_001.cfm
Titre Auteurs Accessible au	**Toiture verte de l'immeuble Waterfall, Vancouver (Colombie-Britannique)** Donnée non disponible http://www.cmhc.ca/fr/prin/coco/toenha/inim/loader.cfm?url=/commonspot/security/getfile.cfm&PageID=77914
Titre Auteurs Accessible au	**Toiture verte de l'immeuble Merchandise Lofts, Toronto (Ontario)** Donnée non disponible http://www.cmhc.ca/fr/prin/coco/toenha/inim/loader.cfm?url=/commonspot/security/getfile.cfm&PageID=58952
Titre Auteurs Accessible au	**Hôtel Fairmont Waterfront – Étude de cas sur un toit vert avec jardin d'herbes, Vancouver (Colombie-Britannique)** Aysa N. September, Steven Peck http://www.cmhc.ca/fr/prin/coco/toenha/inim/loader.cfm?url=/commonspot/security/getfile.cfm&PageID=58937
Titre Auteurs Accessible au	**Étude de cas : Toitures vertes chez Soka-Bau, Wiesbaden, (Allemagne)** Goya Ngan http://www.cmhc.ca/fr/prin/coco/toenha/inim/upload/Toitures-vertes-chez-Soka-Bau.pdf
Organismes faisant la promotion du bâtiment durable	
Nom Description Site Web	**United States Green Building Council (USGBC)** Concepteurs du système LEED. Le U.S. Green Building Council est la grande coalition américaine réunissant des chefs de file de tous les secteurs du bâtiment qui fait la promotion de bâtiments respectueux de l'environnement, rentables et agréables comme lieux de vie et lieux de travail. http://www.usgbc.org/
Nom Description Site Web	**Liens vers des ressources sur les toits verts et les sources de financement au Canada** À même le site du Conseil du bâtiment durable du Canada http://www.cagbc.org/green_resources/links.php
Nom Description Site Web	**Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)** Responsable du système LEED au Canada. Pendant canadien du U.S. Green Building Council. http://www.cagbc.org/
Nom Description Site Web	**International Initiative for a Sustainable Built Environment (IISBE)** Questions énergétiques et environnementales touchant au secteur du bâtiment : pour l'amélioration de la performance environnementale et énergétique des bâtiments par la création, l'échange et la mise en application de données fiables et à jour. Renferme de nombreuses études de cas canadiennes sur les toits verts. http://greenbuilding.ca/

Visitez notre page d'accueil à l'adresse suivante : www.schl.ca

65256

03/11/2006